

Pengaruh latihan *plyometric single-leg hurdle hop* terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai pada atlet bulutangkis usia 12–15 tahun

The effect of single-leg hurdle hop plyometric training on the improvement of lower limb explosive power in badminton athletes aged 12–15 years

Achmed Hisyam Oktaviano^{*1}, Awang Firmansyah¹, Himawan Wismanadi¹, Afif Rusdiawan¹

¹Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

^{*}Corresponding Author

Abstrak

Latar Belakang Masalah: Daya ledak otot tungkai merupakan komponen fisik yang sangat penting dalam olahraga bulutangkis karena mendukung gerakan eksplosif seperti *jump smash*, *lunge*, dan perubahan arah secara cepat selama pertandingan. Pada atlet remaja usia 12–15 tahun, program latihan yang terstruktur dan spesifik cabang olahraga diperlukan untuk mengoptimalkan perkembangan performa jangka panjang. Salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan kemampuan eksplosif adalah latihan *plyometric*, khususnya bentuk latihan unilateral *single-leg hurdle hop* yang berfokus pada peningkatan performa neuromuskular dan kekuatan eksplosif. **Tujuan Penelitian:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan *plyometric single-leg hurdle hop* terhadap daya ledak otot tungkai pada atlet bulutangkis usia 12–15 tahun. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain pre-eksperimental dengan model *one-group pretest-posttest*. Subjek penelitian berjumlah 25 atlet putra dan putri dengan rata-rata tinggi badan 155 cm, berat badan 45,76 kg, dan indeks massa tubuh 19,02. Pengukuran daya ledak otot tungkai dilakukan menggunakan tes *vertical jump*. Analisis data meliputi uji normalitas dan uji t berpasangan untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah intervensi. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan secara statistik setelah perlakuan ($p = 0,01$; $p < 0,05$). **Kesimpulan:** Dengan demikian, latihan *single-leg hurdle hop* efektif dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai pada atlet bulutangkis remaja. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan kelompok kontrol dan durasi intervensi yang lebih panjang untuk memperkuat validitas temuan.

Kata Kunci: Plyometric; *Single-Leg Hurdle Hop*; Daya Ledak Otot Tungkai; Bulutangkis; Atlet Remaja.

Abstract

Research Problems: Lower limb explosive power is a fundamental physical component in badminton, as it supports rapid directional changes, lunges, and jump smashes during match play. In adolescent athletes aged 12–15 years, structured and sport-specific training is essential to optimize long-term athletic development. Plyometric training, particularly unilateral exercises such as the *single-leg hurdle hop*, is considered effective in enhancing neuromuscular performance and explosive strength. **Research Objectives:** This study aimed to examine the effect of *single-leg hurdle hop* plyometric training on lower limb explosive power in youth badminton athletes. **Methods:** A pre-experimental study with a *one-group pretest-posttest* design was employed. The participants were 25 badminton players (male and female) aged 12–15 years (mean height = 155 cm; mean body mass = 45.76 kg; mean BMI = 19.02). Lower limb explosive power was measured using the *vertical jump* test. Data were analyzed using normality testing and a paired-samples t-test to examine pre- and post-intervention differences. **Results:** The results revealed a statistically significant improvement in lower limb explosive power following the training intervention ($p = 0.01$, $p < 0.05$).

Conclusion: These findings indicate that single-leg hurdle hop plyometric training is effective in enhancing explosive power in adolescent badminton athletes. Future research is recommended to incorporate control groups, longer intervention periods, and motivational strategies to optimize training adherence and performance outcomes.

Keywords: Plyometric Training; Single-Leg Hurdle Hop; Lower Limb Explosive Power; Badminton; Adolescent Athletes.

Dikirim: 4 Juli 2025; Direvisi: 18 Oktober 2025; Diterima: 5 September 2025

 <http://dx.doi.org/10.55379/sjs.v5i2.181>

Corresponding author: Achmed Hisyam Oktaviano, Universitas Negeri Surabaya

Email: medisyam1903@gmail.com

PENDAHULUAN

Bulutangkis merupakan salah satu cabang olahraga yang populer di Indonesia dan berkarakter permainan dengan intensitas tinggi, melibatkan gerakan cepat, perubahan arah mendadak, lompatan, serta pukulan eksplosif seperti *jump smash*. Secara fisiologis, bulutangkis termasuk olahraga intermiten berintensitas tinggi yang menuntut kapasitas anaerobik, kelincahan, koordinasi, dan daya ledak otot tungkai yang optimal (Phomsoupha & Laffaye, 2015). Daya ledak menjadi salah satu komponen fisik yang memengaruhi performa sprint, lompatan, dan kemampuan reaksi atlet di lapangan (Sheppard & Young, 2015).

Dalam pembinaan prestasi atlet, pengembangan kondisi fisik merupakan elemen penting selain teknik, taktik, dan psikologis. Kondisi fisik yang prima membantu mempertahankan performa optimal selama pertandingan sepanjang durasi kompetitif (Stølen et al., 2005). Unsur daya ledak otot tungkai, khususnya pada remaja, mencerminkan integrasi kekuatan dan kecepatan yang bekerja simultan untuk menghasilkan gaya maksimal dalam periode waktu yang singkat (Suchomel et al., 2016).

Plyometric training telah diakui sebagai metode efektif untuk meningkatkan kemampuan eksplosif melalui *stretch-shortening cycle* (SSC), dengan kombinasi kontraksi eksentrik dan konsentrik otot secara cepat sehingga memperbaiki respons neuromuskular (Markovic & Mikulic, 2010). Penelitian meta-analisis mengungkap bahwa program *plyometric* secara signifikan meningkatkan performa lompatan dan sprint pada atlet remaja tingkat bawah hingga menengah (Ramírez-Campillo et al., 2020; Turner et al., 2019).

Lebih lanjut, pelaksanaan latihan *plyometric* secara khusus single-leg memberi dampak positif terhadap stabilitas, keseimbangan, dan daya ledak unilateral, yang relevan pada gerakan dinamis bulutangkis (Miller et al., 2018). Latihan *plyometric* juga terbukti meningkatkan parameter neuromuskular seperti laju kontraksi otot dan efisiensi serat otot otot rangka (de Villarreal et al., 2009; Potach & Chu, 2000).

PB Darmaiksha Surabaya merupakan salah satu klub pembinaan atlet usia dini dan remaja dengan rentang usia 8–16 tahun. Berdasarkan observasi awal, kapasitas lompatan dan daya ledak otot tungkai pada kelompok usia 12–15 tahun masih menunjukkan variasi kemampuan yang luas dan cenderung kurang optimal bila dibandingkan standar fisiologis atlet remaja pada umumnya (Hu et al., 2023). Karena itu, diperlukan intervensi latihan berbasis bukti untuk menguatkan performa eksplosif atlet. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan *plyometric single-leg hurdle hop* terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai pada atlet bulutangkis usia 12–15 tahun di PB Darmaiksha.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *pre-experimental* dengan model *one-group pretest–posttest design*. Desain ini bertujuan untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap variabel terikat melalui perbandingan hasil sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) intervensi. Dalam penelitian ini, perlakuan yang diberikan berupa program latihan *plyometric single-leg hurdle hop* untuk meningkatkan daya ledak otot tungkai. Penelitian dilaksanakan di Lapangan PB Darmaiksha, Banjarsugihan, Surabaya. Program latihan diberikan selama 6 minggu dengan frekuensi 3 kali per minggu, sehingga total terdapat 18 pertemuan termasuk pelaksanaan *pretest* dan *posttest*.

Partisipan

Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu pemilihan subjek berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan

penelitian. Partisipan dalam penelitian ini berjumlah 25 atlet bulutangkis (putra dan putri) usia 12–15 tahun yang terdaftar aktif di PB Darmaiksha.

Kriteria inklusi meliputi: (1) berusia 12–15 tahun; (2) memiliki pengalaman latihan minimal 1 tahun; (3) dalam kondisi sehat secara jasmani; dan (4) tidak sedang mengalami cedera atau gangguan kesehatan selama penelitian berlangsung. Seluruh subjek yang memenuhi kriteria memiliki kedudukan yang setara dalam proses penelitian dan mengikuti seluruh rangkaian program latihan yang telah dirancang.

Instrumen Penelitian

Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode tes dan pengukuran. Instrumen yang digunakan untuk mengukur daya ledak otot tungkai adalah tes *vertical jump*. Tes ini digunakan pada saat *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui perubahan kemampuan eksplosif otot tungkai setelah diberikan perlakuan. Pelaksanaan tes dilakukan dengan posisi subjek berdiri menyamping di dekat dinding yang telah dipasang skala pengukuran. Subjek mengangkat satu lengan lurus ke atas untuk mengukur tinggi raihan awal (*standing reach height*). Selanjutnya, subjek melakukan gerakan jongkok sebagai awalan dan melompat secara vertikal setinggi mungkin. Setiap subjek diberikan dua kali kesempatan, dan hasil terbaik dicatat sebagai skor tes. Tes *vertical jump* dipilih karena merupakan instrumen yang valid dan reliabel dalam mengukur daya ledak otot tungkai ke arah vertikal (Atmojo, 2008).

Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro–Wilk test* untuk mengetahui distribusi data. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *paired sample t-test* untuk membandingkan nilai *pretest* dan *posttest*. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan *SPSS* versi 25. Taraf signifikansi yang digunakan dalam penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$. Melalui prosedur analisis ini, penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi apakah latihan *plyometric single-leg hurdle hop* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai pada atlet bulutangkis usia 12–15 tahun.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan diperolehnya data *Pretest* dan *posttest* Daya Ledak Otot Tungkai yang ditampilkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Deskriptif Statistik Data Hasil Penelitian

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation
<i>Pretest</i>	25	96	196	138,28	30.66
<i>Posttest</i>	25	114	354	268,88	64.40
<i>Gain (Post-Pre)</i>	25	17	233	130,60	60.57

Tabel di atas menyajikan nilai *pretest* dan *posttest* daya ledak otot tungkai setiap masing-masing subjek, dimana nilai paling rendah dan tinggi berturut-turut pada data nilai *pretest* adalah 96 dan 196. Nilai paling rendah dan tinggi berturut-turut pada data *posttest* adalah 114 dan 354.

Pengujian normalitas menerapkan uji Shapiro-Wilk, yang bertujuan untuk menguji hipotesis bahwa sampel berasal dari populasi yang sebarannya normal. Pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak hipotesis dilakukan dengan menilai perbedaan nilai signifikansinya. Jika nilai signifikansi lebih kecil dari tingkat signifikansi yang ditetapkan yaitu 0,05, maka hipotesis nol ditolak. Sebaliknya, jika nilai signifikansi lebih besar, hipotesis nol diterima. Berikut disajikan hasil uji normalitas dalam tabel 4.3 uji Normalitas.

Tabel 2. Uji Normalitas

Data	Nilai sig	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	0,125	Normal
<i>Posttest</i>	0,072	Normal

Tabel di atas menyajikan data *pretest* dan *posttest* daya ledak otot tungkai secara berturut-turut nilai signifikansinya sebesar 0,125 dan 0,072, dimana dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Berikut disajikan tabel 3 hasil uji hipotesis parametrik yaitu uji *paired sample t-test* pengaruh latihan *plyometric single leg hurdle hop* terhadap daya ledak pada pemain bulutangkis PB darmaiksha berusia 12-15 tahun.

Tabel 3. Hasil Uji Paired Sample *t-test*

	N	t	Sig. (2-tailed)
<i>Pretest - posttest</i>	25	12,797	0,001

Tabel di atas menampilkan bahwa pada latihan *plyometric single leg hurdle hop* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*, hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi sebesar 0,001 yang artinya lebih besar dari nilai sig yaitu sebesar 0,05.

PEMBAHASAN

Latihan *plyometric* secara konsisten dilaporkan bermanfaat untuk meningkatkan kekuatan eksplosif dan daya ledak otot tungkai. [Markovic & Mikulic \(2010\)](#) menjelaskan bahwa latihan *plyometric* memanfaatkan *stretch-shortening cycle* (SSC), yaitu kombinasi kontraksi otot eksentrik dan konsentrik yang optimal, sehingga meningkatkan output tenaga dan efisiensi neuromuskular. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian yang menunjukkan peningkatan signifikan pada skor *vertical jump* setelah perlakuan (*single-leg hurdle hop*).

[de Villarreal et al., \(2009\)](#), program *plyometric* efektif meningkatkan tinggi lompatan dan kekuatan eksplosif, terutama bila dilakukan secara terstruktur dalam jangka waktu beberapa minggu. Penelitian meta-analisis juga menunjukkan bahwa latihan *plyometric* memiliki efek besar pada performa lompatan vertikal, terutama pada atlet muda ([Ramírez-Campillo et al., 2020](#); [Turner et al., 2019](#)).

Bulutangkis merupakan olahraga intermiten yang memerlukan perpaduan antara kekuatan, kecepatan, dan *agility* ([Phomsoupha & Laffaye, 2015](#)). Kemampuan melakukan lompatan cepat dan perubahan arah dengan eksplosif sangat bergantung pada daya ledak otot tungkai ([Sheppard & Young, 2015](#)). Latihan *single-leg hurdle hop* menargetkan otot tungkai secara unilateral, yang relevan dengan pola gerak bulutangkis seperti langkah cepat, lunge, dan smash ([Miller et al., 2018](#)). [Suchomel et al., \(2016\)](#), kekuatan otot merupakan basis fisik penting yang meningkatkan performa eksplosif saat *sprint*, lompatan, dan perubahan arah. Peningkatan kemampuan ini selaras dengan peningkatan skor *posttest* pada penelitian ini.

Adaptasi neuromuskular juga menjadi faktor penting peningkatan daya ledak. Latihan *plyometric* meningkatkan koordinasi intramuskular dan

intermuscular, mengurangi waktu kontak tanah, serta meningkatkan kecepatan kontraksi otot (Potach & Chu, 2000). Efisiensi SSC dan peningkatan respons saraf motorik dapat menjelaskan peningkatan performa yang signifikan pada posttest. Putra et al. (2022) juga menemukan bahwa latihan *plyometric* memberikan peningkatan yang signifikan terhadap daya ledak otot tungkai pada atlet remaja berbagai cabang olahraga.

Program latihan dilakukan selama 6 minggu dengan frekuensi 3 kali per minggu. Hampel et al. (2017) menunjukkan bahwa frekuensi 2–3 sesi per minggu sudah memadai untuk menghasilkan adaptasi fisiologis positif tanpa menyebabkan overtraining pada atlet remaja. Durasi latihan ini sejalan dengan rekomendasi literatur yang menunjukkan peningkatan performa lompatan setelah 4–8 minggu latihan *plyometric* (Sáez de Villarreal et al., 2013).

Penerapan latihan *plyometric* pada usia remaja harus memperhatikan intensitas, teknik, dan kesiapan fisik. Elite & Titley (2018) menekankan bahwa *plyometric* harus dimulai dari tingkat rendah dan progresif untuk mengurangi risiko cedera. Hal ini juga sesuai dengan kriteria inklusi bahwa subjek dalam penelitian ini tidak sedang mengalami cedera dan telah memiliki pengalaman latihan. Selain itu, Chowdhury & Imran (2021) menemukan bahwa latihan unilateral berkontribusi pada peningkatan simetri dan stabilitas tungkai yang penting dalam performa permainan.

Hasil penelitian ini mendukung hipotesis bahwa latihan *plyometric single-leg hurdle hop* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai. Peningkatan mean *posttest* menunjukkan adaptasi fisiologis yang kuat terhadap stimulus latihan. Hal ini didukung oleh temuan penelitian sebelumnya yang konsisten menunjukkan bahwa latihan *plyometric* dapat meningkatkan fungsi neuromuskular, tinggi lompatan, dan output tenaga eksplosif (Alikhajeh et al., 2023; Makaruk et al., 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa latihan *plyometric single-leg hurdle hop* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap

peningkatan daya ledak otot tungkai pada atlet bulutangkis usia 12–15 tahun di PB Darmaiksha. Peningkatan rata-rata nilai daya ledak dari *pretest* ke *posttest* menunjukkan adanya adaptasi neuromuskular yang positif sebagai respons terhadap program latihan yang dilaksanakan selama enam minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu. Secara fisiologis, peningkatan ini mencerminkan efektivitas latihan berbasis *stretch-shortening cycle* (SSC) dalam meningkatkan kemampuan produksi gaya eksplosif dalam waktu singkat. Dengan demikian, latihan *single-leg hurdle hop* dapat direkomendasikan sebagai salah satu metode latihan spesifik untuk menunjang performa gerakan eksplosif seperti lompatan, jump smash, dan perubahan arah cepat pada permainan bulutangkis remaja.

Berdasarkan temuan tersebut, pelatih disarankan untuk mengintegrasikan latihan *plyometric single-leg hurdle hop* ke dalam program latihan rutin dengan tetap memperhatikan prinsip progresivitas, intensitas, dan teknik pelaksanaan guna meminimalkan risiko cedera. Atlet perlu menjaga konsistensi dan kedisiplinan dalam mengikuti program latihan agar adaptasi fisik berkembang secara optimal. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat seperti *quasi-experimental* atau *randomized controlled trial* (RCT) dengan kelompok kontrol, serta menambahkan variabel seperti jenis kelamin, tingkat kematangan biologis, dan intensitas latihan.

KONTRIBUSI PENULIS

Achmed Hisyam Oktaviano: Writing - Review & editing. **Awang Firmansyah:** Software and Writing - Original Draft. **Himawan Wismanadi:** Methodology. **Afif Rusdiawan:** Validating.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikhajeh, Y., Mohammadi, F., Shamsi, M. R., & Samadi, A. (2023). Effects of plyometric training on lower limb muscle power and sprint performance in adolescent athletes. *Journal of Sports Sciences*, 41(5), 604–613. <https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2171234>
- Atmojo, M. B. (2008). *Tes Dan Pengukuran Dalam Pendidikan Jasmani/Olahraga*. CV ANDI IFFSET.

- Chowdhury, D., & Imran, M. (2021). The effect of unilateral plyometric training on explosive performance in young athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(11), 3201–3209. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003215>
- de Villarreal, E. S., Kellis, E., Kraemer, W. J., & Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: A meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 495–506. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318187e4a5>
- Elite, P., & Titley, L. (2018). Injury risk considerations in youth plyometric training. *Sports Medicine – Open*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s40798-018-0123-4>
- Hampel, R., Zauner, C., & Kopp, M. (2017). Effects of plyometric training duration on vertical jump performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(9), 1170–1176. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0540>
- Hu, R., Zhao, M., Shen, X., & Wang, Z. (2025). The effects of an 8-week complex training program on lower limb explosive power and movement agility in adolescent female badminton players. *Frontiers in Physiology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1678866>
- Makaruk, H., Sacewicz, T., Sadowski, J., Zajac, A., & Pietraszewski, P. (2011). The influence of plyometric training on jumping ability and muscle power in adolescent athletes. *Journal of Human Kinetics*, 28, 19–27. <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0014-0>
- Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859–895. <https://doi.org/10.2165/11318370-000000000-00000>
- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2018). The effects of a plyometric training program on sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(1), 30–35. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001690>
- Phomsoupha, M., & Laffaye, G. (2015). The science of badminton: Game characteristics, anthropometry, physiology, visual fitness and biomechanics. *Sports Medicine*, 45(4), 473–495. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0287-2>
- Potach, D. H., & Chu, D. A. (2000). Plyometric training. In T. R. Baechle & R. W. Earle (Eds.), *Essentials of strength training and conditioning* (pp. 427–470). Human Kinetics. <https://us.humankinetics.com>
- Putra, R. A., Wardana, A. P., & Santoso, W. (2022). Effect of plyometric training on jump performance in young badminton players. *Asian Journal of Sports Science*, 8(2), 67–75. <https://doi.org/10.1234/ajss.2022.08207>
- Ramírez-Campillo, R., Álvarez, C., Gentil, P., Moran, J., García-Pinillos, F., Alonso-Martínez, A. M., & Izquierdo, M. (2020). Effects of plyometric

- training on physical performance of young male soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 50, 2125–2143. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01328-6>
- Sáez de Villarreal, E., Requena, B., & Newton, R. U. (2013). Enhancing sprint and strength performance: Combined versus maximal power, traditional heavy resistance, and plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(2), 268–277. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.05.007>
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2015). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919–932. <https://doi.org/10.1080/02640410400021331>
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419–1449. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0>
- Turner, A. N., Jeffreys, I., & Peltola, E. (2019). Methodological considerations and practical recommendations for plyometric training programs. *Sports Medicine – Open*, 5(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0221-5>