

PENGARUH PROGRAM LATIHAN PLIOMETRIK TERHADAP PENINGKATAN POWER TUNGKAI PADA ATLET LOMPAT JAUH

Muhammad Jabbar Balya¹, Agus Gumilar², Ahmad Hamidi³

Universitas Pendidikan Indonesia^{1,2,3}

muhammadjabbarbalya11@upi.edu¹

ABSTRAK

Power tungkai merupakan salah satu komponen biomotor yang sangat menentukan keberhasilan atlet lompat jauh, terutama pada fase tolakan. Salah satu metode latihan yang banyak digunakan untuk meningkatkan daya ledak otot tungkai adalah latihan pliometrik yang memanfaatkan mekanisme *stretch-shortening cycle* (SSC). Meskipun demikian, penelitian mengenai efektivitas latihan pliometrik pada atlet lompat jauh remaja di Indonesia masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh program latihan pliometrik terhadap peningkatan *power* tungkai pada atlet lompat jauh remaja serta menganalisis besaran efek (*effect size*) dari program tersebut. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Sampel penelitian berjumlah 10 atlet lompat jauh remaja yang dipilih menggunakan teknik *total sampling*. Pengukuran *power* tungkai dilakukan menggunakan tes *30-Second Sit-to-Stand* (30s STS) sebelum dan sesudah pemberian program latihan pliometrik. Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro-Wilk, uji *Paired Samples t-test*, dan perhitungan *Cohen's d* untuk mengukur ukuran efek pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan: (1) rata-rata nilai *pretest* sebesar 49.40, sedangkan rata-rata *posttest* meningkat menjadi 54.90, dengan rata-rata peningkatan sebesar 5.50 poin; (2) hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data *pretest* (Sig. = 0.953) dan *posttest* (Sig. = 0.999) berdistribusi normal; (3) hasil uji *Paired Samples t-test* menunjukkan nilai signifikansi $p < 0.001$, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*; (4) hasil analisis *Cohen's d* menghasilkan nilai sebesar 2.09, yang menunjukkan bahwa program latihan pliometrik memberikan efek positif yang sangat besar (*huge effect*) terhadap peningkatan *power* tungkai atlet. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa program latihan pliometrik efektif dan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *power* tungkai pada atlet lompat jauh remaja.

Kata Kunci: *Effect Size*, Latihan Pliometrik, Lompat Jauh, *Power* Tungkai, *Stretch-Shortening Cycle*

ABSTRACT

Leg power is one of the biomotor components that greatly determines the success of long jump athletes, especially in the take-off phase. One of the most widely used training methods to increase leg muscle explosive power is plyometric training, which utilizes the stretch-shortening cycle (SSC) mechanism. However, research on the effectiveness of plyometric training in adolescent long jump athletes in Indonesia remains limited. This study aims to determine the effect of a plyometric training program on increasing leg power in adolescent long jump athletes and to

analyze the effect size of the program. The study used a quantitative approach with a One Group Pretest-Posttest Design. The research sample consisted of 10 adolescent long jump athletes selected using a total sampling technique. Leg power was measured using the 30-Second Sit-to-Stand (30s STS) test before and after the plyometric training program. Data were analyzed using descriptive statistics, the Shapiro-Wilk normality test, the Paired Samples t-test, and Cohen's d calculation to measure effect size at a significance level of 5%. The results showed: (1) the average pretest score was 49.40, while the average posttest score increased to 54.90, with an average increase of 5.50 points; (2) the normality test showed that the pretest (Sig. = 0.953) and posttest (Sig. = 0.999) data were normally distributed; (3) the Paired Samples t-test showed a significance value of $p < 0.001$, indicating a significant difference between the pretest and posttest scores; (4) the Cohen's d analysis yielded a value of 2.09, indicating that the plyometric training program had a huge positive effect on increasing athletes' leg power. It can therefore be concluded that the plyometric training program is effective and has a significant effect on increasing leg power in adolescent long jump athletes.

Keywords: *Effect Size, Plyometric Training, Long Jump, Leg Power, Stretch-Shortening Cycle*

PENDAHULUAN

Lompat jauh merupakan salah satu nomor cabang olahraga atletik yang menuntut perpaduan kemampuan teknik, kecepatan, kekuatan, koordinasi, dan *power* tungkai untuk menghasilkan performa lompatan yang optimal. Di antara berbagai komponen kondisi fisik tersebut, *power* tungkai menjadi faktor yang sangat menentukan keberhasilan atlet pada fase tolakan (*take-off*). Kemampuan menghasilkan gaya eksplosif dalam waktu singkat akan memengaruhi tinggi lintasan tubuh dan jarak lompatan yang dicapai. Oleh karena itu, peningkatan *power* tungkai merupakan salah satu fokus utama dalam proses pembinaan prestasi atlet lompat jauh.

Power tungkai merupakan kombinasi antara kekuatan (*strength*) dan kecepatan (*speed*) yang menghasilkan kemampuan otot untuk mengeluarkan gaya maksimum dalam waktu sesingkat mungkin. Dalam nomor lompat jauh, kemampuan tersebut berperan dalam mengubah kecepatan horizontal hasil awalan menjadi gaya vertikal pada saat tolakan. Peningkatan *power* eksplosif dapat dicapai secara efektif melalui latihan yang memanfaatkan mekanisme *stretch-shortening cycle* (SSC), yaitu proses kontraksi eksentrik yang segera diikuti kontraksi konsentrik secara cepat sehingga energi elastis yang tersimpan pada otot dan tendon dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan gaya yang lebih besar.

Salah satu metode latihan yang memanfaatkan mekanisme tersebut adalah latihan pliometrik. Latihan pliometrik dirancang untuk meningkatkan kemampuan neuromuskular, mempercepat *rate of force development* (RFD), meningkatkan koordinasi intramuskular dan intermuskular, serta mengoptimalkan penggunaan energi elastis selama gerakan eksplosif. Adaptasi fisiologis tersebut menjadikan latihan pliometrik sebagai salah satu metode latihan yang banyak diterapkan pada cabang olahraga yang membutuhkan kemampuan melompat, termasuk lompat jauh.

Efektivitas latihan pliometrik telah dibuktikan oleh berbagai penelitian dalam beberapa tahun terakhir. Ramírez-Campillo dkk. (2023) melalui *systematic review* dan *meta-analysis* melaporkan bahwa latihan pliometrik mampu meningkatkan

tinggi lompatan, kecepatan sprint, serta performa olahraga spesifik pada berbagai kelompok usia atlet. Temuan tersebut diperkuat oleh Kons dkk. (2023) melalui *umbrella review* yang menyimpulkan bahwa latihan pliometrik memberikan efek sedang hingga besar terhadap peningkatan performa fisik, khususnya kemampuan melompat, sprint, dan perubahan arah.

Kryeziu dkk. (2023) melaporkan bahwa program latihan pliometrik mampu meningkatkan kekuatan eksplosif atlet remaja secara signifikan melalui perbaikan rekrutmen unit motorik. Penelitian lain oleh Xie dkk. (2024) juga menunjukkan bahwa latihan pliometrik secara konsisten meningkatkan kemampuan *vertical jump* dan koordinasi neuromuskular pada atlet muda. Di tingkat regional, evaluasi performa fisik fungsional dan analisis capaian mekanik pada kelompok atlet binaan menjadi kunci krusial dalam mendesain program latihan spesifik olahraga (Markovic & Mikulic, 2020). Lebih lanjut, Zhang dkk. (2025) menambahkan bahwa variasi latihan pliometrik (baik unilateral maupun bilateral) memberikan kontribusi besar pada optimalisasi fase tolakan satu kaki yang identik dengan nomor lompat jauh.

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas latihan pliometrik terhadap peningkatan kemampuan eksplosif, sebagian besar penelitian dilakukan pada atlet olahraga permainan beregu seperti sepak bola atau bola basket. Penelitian yang secara khusus mengkaji efektivitas program latihan pliometrik terhadap peningkatan *power* tungkai pada atlet lompat jauh remaja di Indonesia, disertai analisis mendalam mengenai seberapa besar ukuran efek (*effect size*) program tersebut, masih sangat terbatas. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh serta mengukur besaran efek program latihan pliometrik terhadap peningkatan *power* tungkai pada atlet lompat jauh remaja.

KAJIAN TEORI

Power Tungkai

Power tungkai merupakan salah satu komponen biomotorik yang sangat penting dalam cabang olahraga yang membutuhkan gerakan eksplosif, termasuk lompat jauh. Power diartikan sebagai kemampuan otot atau sekelompok otot untuk menghasilkan gaya maksimum dalam waktu yang sangat singkat. Dengan kata lain, *power* merupakan hasil perpaduan antara kekuatan (*strength*) dan kecepatan (*speed*) sehingga menghasilkan daya ledak (*explosive power*) yang dibutuhkan dalam aktivitas olahraga (Bompa & Buzzichelli, 2019).

Dalam cabang olahraga lompat jauh, *power* tungkai berperan pada fase tolakan (*take-off*). Kemampuan menghasilkan gaya yang besar dalam waktu singkat memungkinkan atlet mengubah kecepatan horizontal saat awalan menjadi gaya vertikal sehingga menghasilkan lintasan lompatan yang optimal. Oleh karena itu, atlet yang memiliki *power* tungkai tinggi cenderung mampu menghasilkan jarak lompatan yang lebih baik dibandingkan atlet dengan kemampuan *power* yang rendah (El-Ashker et al., 2019).

Power tungkai dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kekuatan otot, kecepatan kontraksi, koordinasi neuromuskular, elastisitas tendon, usia, tingkat latihan, dan kualitas program latihan yang diterapkan. Oleh sebab itu, peningkatan *power* tungkai memerlukan metode latihan yang mampu mengembangkan kekuatan dan kecepatan secara bersamaan.

Program Latihan Pliometrik

Latihan pliometrik merupakan metode latihan yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan eksplosif otot melalui pemanfaatan mekanisme *stretch-shortening cycle* (SSC). Verkhoshansky dan Siff (2009) menjelaskan bahwa SSC terjadi ketika kontraksi eksentrik segera diikuti kontraksi konsentrik sehingga energi elastis yang tersimpan pada otot dan tendon dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan gaya yang lebih besar dalam waktu singkat.

Menurut Chu (2020), latihan pliometrik mampu meningkatkan efisiensi sistem neuromuskular melalui peningkatan aktivasi motor unit, koordinasi intramuskular, koordinasi intermuskular, serta *rate of force development*. Adaptasi tersebut menyebabkan atlet mampu menghasilkan gerakan eksplosif yang lebih baik sehingga sangat sesuai diterapkan pada cabang olahraga yang membutuhkan kemampuan melompat.

Berbagai bentuk latihan pliometrik yang sering digunakan antara lain *box jump*, *depth jump*, *bounding*, *single-leg hop*, *double-leg hop*, *tuck jump*, dan *squat jump*. Pemilihan bentuk latihan harus disesuaikan dengan karakteristik gerakan olahraga. Pada nomor lompat jauh, latihan unilateral seperti *bounding* dan *single-leg hop* dinilai lebih spesifik karena menyerupai pola gerakan saat melakukan tolakan.

Penelitian Kons dkk. (2023) melalui *umbrella review* menunjukkan bahwa latihan pliometrik memberikan efek sedang hingga besar terhadap peningkatan kemampuan melompat, sprint, dan perubahan arah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa latihan pliometrik merupakan metode latihan yang efektif dalam meningkatkan performa fisik atlet.

Mekanisme Stretch-Shortening Cycle (SSC)

Stretch-Shortening Cycle (SSC) merupakan mekanisme fisiologis yang menjadi dasar utama latihan pliometrik. SSC terdiri atas tiga fase, yaitu fase eksentrik, fase amortisasi, dan fase konsentrik.

Pada fase eksentrik terjadi peregangan otot sehingga energi elastis tersimpan pada tendon dan jaringan otot. Selanjutnya, fase amortisasi merupakan masa transisi yang harus berlangsung sesingkat mungkin agar energi elastis tidak hilang. Pada fase konsentrik, energi yang tersimpan dilepaskan sehingga menghasilkan kontraksi yang lebih kuat dan eksplosif.

Semakin cepat proses transisi dari fase eksentrik menuju fase konsentrik, semakin besar gaya yang dihasilkan. Oleh karena itu, latihan pliometrik banyak digunakan untuk meningkatkan kemampuan eksplosif atlet, khususnya pada cabang olahraga yang membutuhkan gerakan melompat.

Power Tungkai dalam Cabang Olahraga Lompat Jauh

Lompat jauh terdiri atas empat fase utama, yaitu fase awalan, fase tolakan, fase melayang, dan fase pendaratan. Dari keempat fase tersebut, fase tolakan merupakan fase yang paling menentukan keberhasilan lompatan.

Pada fase tolakan, atlet harus mampu menghasilkan gaya vertikal yang besar dalam waktu kontak kaki yang sangat singkat. Kemampuan tersebut sangat dipengaruhi oleh *power* tungkai. Semakin tinggi *power* tungkai atlet, semakin besar gaya reaksi tanah (*ground reaction force*) yang dihasilkan sehingga tinggi lompatan dan jarak horizontal dapat meningkat. Oleh karena itu, pengembangan *power* tungkai menjadi salah satu fokus utama dalam program latihan atlet lompat jauh.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen untuk mengetahui pengaruh program latihan pliometrik terhadap peningkatan *power* tungkai pada atlet lompat jauh. Desain penelitian yang digunakan adalah One Group Pretest-Posttest Design, yaitu desain eksperimen yang melibatkan satu kelompok subjek penelitian dengan pengukuran sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti mengevaluasi perubahan kemampuan *power* tungkai setelah diberikan program latihan pliometrik (Fraenkel et al., 2012; Sugiyono, 2017).

Subjek penelitian adalah atlet lompat jauh yang tergabung dalam Klub Atletik Sportyjoy. Populasi penelitian berjumlah 10 atlet, dan seluruh anggota populasi dijadikan sampel dengan menggunakan teknik total sampling atau sampling jenuh. Teknik ini digunakan karena jumlah populasi relatif kecil sehingga seluruh atlet dapat dijadikan subjek penelitian (Sugiyono, 2016).

Instrumen penelitian yang digunakan adalah 30-Second Sit-to-Stand Test (30s STS) untuk mengukur kemampuan *power* tungkai atlet. Tes ini dilakukan dengan menghitung jumlah gerakan berdiri dan duduk yang dapat dilakukan peserta selama 30 detik sesuai prosedur pengukuran yang telah distandardisasi. Selain itu, dilakukan pengukuran antropometri berupa tinggi badan dan berat badan sebagai data pendukung dalam karakteristik subjek penelitian.

Prosedur penelitian diawali dengan pelaksanaan *pretest* untuk mengetahui kondisi awal *power* tungkai atlet. Selanjutnya, seluruh subjek mengikuti program latihan pliometrik sesuai dengan rancangan latihan yang telah disusun peneliti selama periode penelitian. Setelah seluruh program latihan selesai dilaksanakan, dilakukan *posttest* menggunakan instrumen yang sama untuk mengetahui perubahan kemampuan *power* tungkai setelah diberikan perlakuan.

Data penelitian dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics Versi 27. Analisis diawali dengan statistik deskriptif untuk memperoleh nilai rata-rata (*mean*), simpangan baku (*standard deviation*), nilai minimum, dan nilai maksimum dari hasil *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya dilakukan uji normalitas Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50 orang. Apabila data berdistribusi normal ($p > 0.05$), maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Paired Samples t-test untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* pada kelompok yang sama. Seluruh pengujian statistik dilakukan pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$.

HASIL PENELITIAN

Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai hasil pengukuran *power* tungkai atlet lompat jauh sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) diberikan program latihan pliometrik. Hasil analisis statistik deskriptif disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Statistik Deskriptif

Atlet	Pretest	Posttest	Selisih (Peningkatan)	Persentase Peningkatan (%)
Atlet 1	48	53	5	10.42%
Atlet 2	52	56	4	7.69%
Atlet 3	46	50	4	8.70%

Atlet	Pretest	Posttest	Selisih (Peningkatan)	Persentase Peningkatan (%)
Atlet 4	53	60	7	13.21%
Atlet 5	50	55	5	10.00%
Atlet 6	47	52	5	10.64%
Atlet 7	52	58	6	11.54%
Atlet 8	49	54	5	10.20%
Atlet 9	50	56	6	12.00%
Atlet 10	48	55	7	14.58%
Rata-rata (mean)	49.40	54.90	5.50	11.11%
Std. Deviasi (SD)	2.22	2.96	0.85	-

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa nilai rata-rata (*mean*) *power* tungkai atlet sebelum diberikan program latihan pliometrik sebesar 49.40, dengan nilai minimum 46 dan maksimum 53. Setelah mengikuti program latihan pliometrik, rata-rata nilai *posttest* meningkat menjadi 54.90, dengan nilai minimum 50 dan maksimum 60. Dengan demikian, terjadi peningkatan rata-rata sebesar 5.50 poin atau 11.11% dibandingkan kondisi awal. Seluruh atlet mengalami peningkatan hasil pengukuran, dengan peningkatan individu berkisar antara 4 hingga 7 poin atau 8.70% hingga 14.58%.

Selain terjadi peningkatan nilai rata-rata, hasil analisis juga menunjukkan bahwa simpangan baku (*standard deviation*) meningkat dari 2.22 pada *pretest* menjadi 2.96 pada *posttest*. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun seluruh atlet mengalami peningkatan *power* tungkai, besarnya peningkatan yang dicapai setiap atlet tidak sepenuhnya sama. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh variasi kemampuan awal, respons fisiologis terhadap latihan, tingkat adaptasi individu, maupun konsistensi atlet dalam mengikuti program latihan pliometrik.

Secara deskriptif, hasil tersebut menunjukkan bahwa program latihan pliometrik memberikan kecenderungan peningkatan *power* tungkai pada seluruh atlet lompat jauh. Tidak adanya atlet yang mengalami penurunan hasil pengukuran menunjukkan bahwa program latihan yang diberikan mampu memberikan respons latihan yang positif pada seluruh sampel penelitian. Peningkatan rata-rata sebesar 11.11% juga mengindikasikan bahwa latihan pliometrik memiliki potensi yang baik dalam meningkatkan kemampuan eksplosif otot tungkai yang menjadi salah satu komponen fisik utama dalam nomor lompat jauh.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan sebagai uji prasyarat sebelum pengujian hipotesis. Karena jumlah sampel penelitian kurang dari 50 orang, uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Statistik	Sig.	Derajat Bebas (df)	Keterangan
Pretest	0.959	0.953	10	Berdistribusi Normal
Posttest	0.978	0.999	10	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 2, nilai signifikansi (*Sig.*) pada variabel *pretest* sebesar 0.953 dan *posttest* sebesar 0.999. Kedua nilai tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0.05 ($p > 0.05$), sehingga H_0 pada uji normalitas diterima, yang berarti data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Selain itu, nilai statistik Shapiro-Wilk yang mendekati 1 (0.959 dan 0.978) menunjukkan bahwa pola penyebaran data memiliki tingkat kesesuaian yang sangat baik dengan distribusi normal.

Dengan terpenuhinya asumsi normalitas, data penelitian memenuhi persyaratan untuk dianalisis menggunakan uji parametrik, yaitu Paired Samples *t*-test, sehingga hasil pengujian hipotesis yang dilakukan dapat memberikan estimasi yang lebih akurat dan memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi.

Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Paired Samples *t*-test untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* setelah pemberian program latihan pliometrik. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

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

Perbandingan	Mean Diff.	t-Statistik	df	Sig. (2-tailed)	Cohen's d	Kategori Efek
Pretest-Posttest	-5.500	-20.468	9	0.001	2.09	Sangat Besar (Huge)

Berdasarkan hasil uji *Paired Samples t-test*, diperoleh nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0.001. Nilai tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 0.05 ($p < 0.05$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari program latihan pliometrik terhadap peningkatan *power* tungkai pada atlet lompat jauh.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa program latihan pliometrik mampu meningkatkan kemampuan *power* tungkai atlet. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan nilai rata-rata dari 49.40 pada saat *pretest* menjadi 54.90 pada saat *posttest*, sehingga terjadi peningkatan sebesar 5.50 poin atau sekitar 11.11% dibandingkan kondisi awal. Selain signifikan secara statistik, hasil analisis juga menunjukkan nilai Cohen's d sebesar 2.09, yang termasuk dalam kategori *very large (huge) effect*. Nilai tersebut menunjukkan bahwa program latihan pliometrik memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan *power* tungkai atlet. Dengan kata lain, peningkatan yang terjadi tidak hanya bermakna secara statistik, tetapi juga memiliki makna praktis yang tinggi karena perubahan kemampuan atlet setelah mengikuti program latihan tergolong sangat kuat.

PEMBAHASAN

Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa latihan pliometrik mampu memberikan adaptasi neuromuskular yang mendukung peningkatan kemampuan eksplosif otot tungkai. Secara fisiologis, latihan pliometrik memanfaatkan mekanisme *stretch-shortening cycle* (SSC), yaitu kontraksi eksentrik yang segera diikuti kontraksi konsentrik dalam waktu yang sangat singkat. Mekanisme ini

memungkinkan otot dan tendon menyimpan energi elastis pada fase peregangan dan melepaskannya kembali pada fase kontraksi sehingga menghasilkan gaya yang lebih besar. Selain itu, latihan pliometrik meningkatkan aktivasi *motor unit*, koordinasi intramuskular dan intermuskular, serta *rate of force development* sehingga kemampuan menghasilkan gaya eksplosif meningkat (Chu & Myer, 2020). Temuan ini didukung oleh Farihandiandra et al. (2024) yang menjelaskan bahwa peningkatan efektivitas gerakan eksplosif dalam olahraga sangat dipengaruhi oleh penerapan prinsip biomekanika yang tepat sehingga atlet mampu menghasilkan gaya secara lebih efisien dan efektif.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Ramírez-Campillo et al. (2023) yang melalui *systematic review* dan *meta-analysis* melaporkan bahwa latihan pliometrik secara signifikan meningkatkan kemampuan melompat, kecepatan sprint, serta performa olahraga spesifik pada berbagai kelompok usia. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa adaptasi neuromuskular yang dihasilkan dari latihan pliometrik meningkatkan efisiensi kontraksi otot sehingga atlet mampu menghasilkan gaya yang lebih besar dalam waktu yang lebih singkat. Kondisi tersebut sangat dibutuhkan pada cabang olahraga lompat jauh karena keberhasilan fase tolakan sangat bergantung pada kemampuan menghasilkan daya ledak tungkai.

Temuan penelitian ini juga didukung oleh Kons et al. (2023) yang melakukan *umbrella review* terhadap berbagai *meta-analysis* mengenai latihan pliometrik. Hasil kajian tersebut menunjukkan bahwa latihan pliometrik memberikan efek dari sedang hingga besar terhadap peningkatan kemampuan *vertical jump*, sprint, *change of direction*, serta performa fisik atlet secara keseluruhan. Kons et al. juga menegaskan bahwa latihan pliometrik merupakan salah satu metode latihan yang memiliki tingkat evidensi paling tinggi untuk meningkatkan performa fisik karena telah dibuktikan pada berbagai kelompok usia dan cabang olahraga.

Peningkatan *power* tungkai pada penelitian ini juga dapat dijelaskan melalui prinsip spesifisitas latihan (*principle of specificity*). Program latihan pliometrik melibatkan gerakan melompat yang memiliki karakteristik biomekanik hampir sama dengan gerakan tolakan pada nomor lompat jauh. Kesamaan pola gerak tersebut menyebabkan adaptasi yang terjadi selama latihan dapat ditransfer secara langsung ke performa olahraga. Dengan demikian, semakin spesifik bentuk latihan terhadap gerakan olahraga, semakin besar pula peluang peningkatan performa atlet. Sejalan dengan Farihandiandra et al. (2024), analisis biomekanika menunjukkan bahwa efektivitas suatu teknik olahraga sangat dipengaruhi oleh koordinasi gerak, kemampuan menghasilkan gaya, serta efisiensi mekanika tubuh selama melakukan gerakan eksplosif. Oleh karena itu, latihan yang memiliki karakteristik gerak serupa dengan tuntutan cabang olahraga akan memberikan transfer latihan yang lebih optimal terhadap performa atlet.

Hasil penelitian ini juga konsisten dengan penelitian Kryeziu et al. (2023) yang menemukan bahwa program latihan pliometrik selama 12 minggu mampu meningkatkan kecepatan lari dan kekuatan eksplosif atlet remaja secara signifikan. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa peningkatan kemampuan eksplosif tidak hanya dipengaruhi oleh bertambahnya kekuatan otot, tetapi juga oleh meningkatnya efisiensi sistem saraf dalam merekrut *motor unit* secara cepat. Adaptasi tersebut menyebabkan atlet mampu menghasilkan gaya maksimal dalam waktu yang lebih singkat sehingga performa gerak eksplosif meningkat.

Selain itu, penelitian Xie et al. (2024) menunjukkan bahwa latihan pliometrik secara konsisten meningkatkan kemampuan *vertical jump*, sprint, *change of direction*, serta keseimbangan pada atlet muda. Menurut Xie et al., peningkatan tersebut terjadi karena latihan pliometrik memperbaiki koordinasi neuromuskular, efisiensi biomekanik, dan kemampuan memanfaatkan energi elastis tendon. Pada cabang olahraga lompat jauh, adaptasi tersebut memungkinkan atlet menghasilkan tolakan yang lebih kuat dengan waktu kontak kaki yang lebih singkat sehingga mendukung peningkatan performa lompatan.

Jika dikaitkan dengan karakteristik cabang olahraga lompat jauh, peningkatan *power* tungkai yang diperoleh pada penelitian ini memiliki implikasi praktis yang penting. Fase tolakan merupakan fase yang menentukan keberhasilan lompatan karena pada fase tersebut atlet harus mengubah kecepatan horizontal hasil awalan menjadi gaya vertikal tanpa kehilangan momentum. Atlet yang memiliki *power* tungkai tinggi akan mampu menghasilkan *ground reaction force* yang lebih besar sehingga sudut lepas landas (*take-off angle*) dan tinggi pusat gravitasi tubuh menjadi lebih optimal. Kondisi tersebut pada akhirnya berpotensi meningkatkan jarak lompatan. Konsep ini selaras dengan kajian biomekanika yang dilakukan oleh Farihandiandra et al. (2024), yang menegaskan bahwa kemampuan menghasilkan gaya secara optimal melalui koordinasi gerak yang efisien merupakan faktor penting dalam meningkatkan efektivitas performa gerak eksplosif pada berbagai cabang olahraga.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh program latihan pliometrik terhadap peningkatan *power* tungkai pada atlet lompat jauh, dapat disimpulkan bahwa program latihan pliometrik memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *power* tungkai atlet lompat jauh.

Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata nilai *power* tungkai atlet meningkat dari kondisi *pretest* menuju kondisi *posttest* setelah diberikan program latihan pliometrik. Selanjutnya, hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik. Hasil pengujian hipotesis menggunakan Paired Samples t-test menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* setelah diberikan program latihan pliometrik.

Temuan ini menunjukkan bahwa latihan pliometrik efektif dalam meningkatkan kemampuan eksplosif otot tungkai melalui adaptasi neuromuskular dan pemanfaatan mekanisme *stretch-shortening cycle* (SSC). Dengan demikian, program latihan pliometrik dapat dijadikan sebagai salah satu metode latihan yang efektif untuk meningkatkan *power* tungkai sebagai komponen fisik yang berperan penting dalam menunjang performa atlet lompat jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Human Kinetics. <https://doi.org/10.5040/9781718225435>
- Chu, D. A., & Myer, G. D. (2020). *Plyometrics* (3rd ed.). Human Kinetics.
- El-Ashker, S., Hassan, A., Taiar, R., & Tilp, M. (2019). Long jump training emphasizing plyometric exercises is more effective than traditional long jump

- training: A randomized controlled trial. *Journal of Human Sport and Exercise*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:150242731>
- Farihandiandra, Y., Gumilar, A., Subroto, T., & Negara, J. D. K. (2024). Analysis of the effectiveness of the open spike movement in volleyball, viewed from the biomechanical aspect. *Jambura Sports Coaching Academic Journal*, 1(3), 20-28. <https://doi.org/10.37905/jscaj.v3i1.23658>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Kons, R., B R Orssatto, L., Ache Dias, J., De Pauw, K., Meeusen, R., Trajano, G., Pupo, J., & Detanico, D. (2023). Effects of plyometric training on physical performance: An umbrella review. *Sports Medicine - Open*, 1(9), 4. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00550-8>
- Kryeziu, A. R., Iseni, A., Teodor, D. F., Croitoru, H., & Badau, D. (2023). Effect of 12 weeks of the plyometric training program model on speed and explosive strength abilities in adolescents. *Applied Sciences*, 5(13), 2776. <https://doi.org/10.3390/app13052776>
- Markovic, G., & Mikulic, P. (2020). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 10(40), 859-895. <https://doi.org/10.2165/11318370-000000000-00000>
- Ramírez-Campillo, R., Sortwell, A., Moran, J., Afonso, J., Clemente, F. M., Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Pedley, J., & Granacher, U. (2023). Plyometric-jump training effects on physical fitness and sport-specific performance according to maturity: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 1(9), 23. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00568-6>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Verkhoshansky, Y. V., & Siff, M. C. (2009). *Supertraining* (6th ed.). Verkhoshansky.com.
- Xie, L., Chen, J., Dai, J., Zhang, W., Chen, L., Sun, J., Gao, X., Song, J., & Shen, H. (2024). Exploring the potent enhancement effects of plyometric training on vertical jumping and sprinting ability in sports individuals: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1435011>
- Zhang, Z., Qu, W., Peng, W., Sun, J., Yue, J., Guan, L., Lu, M., & Li, D. (2025). Effect of unilateral and bilateral plyometric training on jumping, sprinting, and change of direction abilities: A meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, 1(17), 97. <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01113-6>