

“Tema: 3 (Pangan, Gizi dan Kesehatan)

**PENGARUH *PLYOMETRIC TRAINING* TERHADAP PERFORMA OTOT PADA
ATLET UKM OLAHRAGA FK UNSOED**

Susiana Candrawati, Mustofa, Khusnul Muflikhah, Wiwiek Fatchurohmah, Thomas Nata
Nugraha, Ahmad Mustafid Alwi
Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman
susianacandrawati@gmail.com

ABSTRAK

Performa otot seperti kekuatan dan daya ledak otot merupakan salah satu kunci keberhasilan seseorang dalam olahraga. Salah satu upaya meningkatkan kekuatan dan daya ledak otot adalah dengan menerapkan pola latihan fisik yang sesuai, salah satunya adalah *plyometric training*. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh *plyometric training* terhadap performa otot dalam hal ini adalah kekuatan dan daya ledak otot. Penelitian menggunakan metode *quasi-experimental* dengan *pre and post test design without control*. Subjek penelitian berjumlah 30 mahasiswa UKM Olahraga yang dikumpulkan menggunakan metode *consecutive sampling* sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Subjek penelitian melakukan intervensi *plyometric training* selama 5 minggu dengan 2 sesi setiap minggu. Pengukuran performa otot berupa kekuatan otot dan daya ledak otot dilakukan sebelum dan sesudah intervensi. Kekuatan Otot diukur dengan metode *leg strength tes* dengan alat *Back-leg dynamometer* (dalam satuan kg). Daya ledak otot diukur menggunakan metode *vertical jump test* (dalam satuan cm). Data performa otot sebelum dan sesudah intervensi dianalisa menggunakan Uji t-berpasangan. Hasil uji t-berpasangan terdapat perbedaan yang bermakna pada kekuatan otot ($p=0,0001$; $p<0,05$) dan daya ledak otot ($p=0,0001$; $p<0,05$) sebelum dan sesudah intervensi *plyometric training*. Performa otot meningkat setelah intervensi *plyometric training*. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan performa otot sebelum dan sesudah *intervensi plyometric training* selama 5 minggu.

Kata Kunci : performa otot; kekuatan otot; daya ledak otot; *plyometric training*

ABSTRACT

Muscle performance like strength and power is one of the keys in sports. One of the efforts to increase muscle strength and power is by applying appropriate exercise, one of which is *plyometric training*. This study aims to see the effect of *plyometric training* on muscle performance in this case is the strength and power of the muscles. The study used *quasi-experimental* method with *pre and post test design without control*. The research subjects consisted of 30 students who were collected using *consecutive sampling* method according to the inclusion and exclusion criteria. Research subjects conducted *plyometric training* interventions for 5 weeks with 2 sessions each week. Measurement of muscle performance was carried out before and after the intervention. Muscle strength was measured by the *leg strength test* method with *back-leg dynamometer* (in kg). Muscle power was measured using the *vertical jump test* method (in cm). Muscle performance data before and after the intervention were analyzed using paired t-test. Paired t-test results showed significant differences in muscle strength ($p=0.0001$; $p<0.05$) and muscle power ($p=0.0001$; $p<0.05$), before and after *plyometric training* intervention. Muscle performance increased after *plyometric training*

intervention. It can be concluded that there were differences in muscle performance before and after the plyometric training intervention for 5 weeks.

Keywords: muscle performance; muscle strength; power; plyometric training

PENDAHULUAN

Performa otot adalah kemampuan otot untuk mengatasi beban atau tahanan maksimal atau tahanan berulang (Susanta *et al.*, 2014). Performa otot yang kurang dapat menghalangi melakukan aktivitas fisik pada kehidupan sehari-hari, yang pada akhirnya akan mengakibatkan disabilitas dan meningkatkan angka mortalitas (Manty *et al.*, 2014). Dalam dunia atlet, performa otot merupakan unsur yang sangat penting, karena merupakan daya penggerak dan pencegah cedera. Performa otot seperti kekuatan otot dan daya ledak otot juga memainkan peranan penting dalam komponen-komponen kemampuan fisik yang lain seperti kelincahan, dan kecepatan (Ismaryati, 2008). Kekuatan otot adalah tenaga kontraksi otot yang dicapai dalam sekali usaha maksimal. Sedangkan daya ledak otot adalah kemampuan otot yang digunakan untuk mengatasi tahanan yang kuat sehingga otot akan berkontraksi sangat cepat (Budiarsa *et al.*, 2014). Kekuatan dan daya ledak otot merupakan salah satu kunci keberhasilan seseorang dalam olahraga yang memerlukan kekuatan maksimal, daya ledak, dan daya tahan (Susanta *et al.*, 2014).

Salah satu upaya meningkatkan kekuatan dan daya ledak otot adalah dengan menerapkan pola latihan fisik yang sesuai. Terdapat berbagai variasi latihan fisik yang berfokus pada peningkatan performa otot, salah satunya adalah *plyometric training*. *Plyometric training* adalah teknik latihan fisik dengan intensitas rendah hingga tinggi yang diawali dengan peregangan otot rangka untuk menghasilkan kontraksi otot yang lebih kuat (Ratamess, 2012). Plyometrik merupakan model latihan yang berfokus pada peningkatan kekuatan dan daya ledak otot. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa *plyometric training* dapat meningkatkan daya ledak otot, kelincahan, tinggi lompatan, kekuatan otot, dan kecepatan (Vaczi *et al.*, 2013).

Plyometric adalah metode latihan yang memungkinkan otot mencapai kekuatan maksimal dalam waktu yang sesingkat mungkin (Sudirman, 2015). Setelah melakukan latihan *plyometric*, otot akan mengalami beberapa adaptasi yaitu peningkatan potensial aksi ke otot *agonist*, peningkatan aktivasi otot tipe cepat, peningkatan kekuatan otot, dan peningkatan massa otot. Semua mekanisme ini akan mempercepat peningkatan performa otot (Aalizadeh *et al.*, 2015).

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran yang mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) olahraga basket, sepak bola, dan bulu tangkis. Anggota UKM memerlukan pola latihan secara berulang, sistematis, disertai pembebanan yang meningkat dalam jangka waktu yang lama. Hal ini dilakukan agar terdapat peningkatan kebugaran fisik dan *skill* (Reilly, 2007). UKM olahraga Fakultas Kedokteran belum menunjukkan peningkatan prestasi selama tiga tahun terakhir. Hal tersebut terjadi karena anggota UKM olahraga belum memiliki kebugaran fisik dan *skill* yang baik. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk menjadikan *plyometric training* sebagai salah satu alternatif latihan karena *plyometric training* dapat meningkatkan salah satu komponen kebugaran fisik yaitu daya ledak otot (Aalizadeh *et al.*, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh *plyometric training* terhadap performa otot dalam hal ini adalah kekuatan dan daya ledak otot.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental quasi (*quasi-experimental*) dengan jenis *pre and post test without control* untuk mengetahui pengaruh intervensi *plyometric training* terhadap performa otot berupa kekuatan otot dan daya ledak. Subyek penelitian akan melakukan *pre-post test* sebelum dan sesudah intervensi *plyometric training* dengan tujuan untuk mengetahui performa otot subyek sebelum dan sesudah intervensi *plyometric training*. Subyek penelitian berjumlah 30 orang, diambil dengan metode *consecutive sampling*. Subyek penelitian merupakan anggota UKM Olahraga FK Unsoed dan berjenis kelamin laki-laki yang memiliki kriteria inklusi sebagai berikut: Sehat dan layak untuk melakukan pemeriksaan kebugaran fisik serta latihan fisik (skrining menggunakan *Physical Activity Readiness Questionnaire/ PAR-Q*), berusia 18-25 tahun, memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) dalam rentang normal yaitu 18,5 – 24,9 kg/m² dan bersedia menjadi subyek penelitian (dibuktikan dengan *Informed Consent*). Subyek yang memiliki masalah pada anggota gerak bawah yang berakibat pada terbatasnya *range of motion* (ROM) di eksklusi dari penelitian. Subyek yang tidak mengikuti program *plyometric training* secara teratur dan/atau subyek tidak menyelesaikan program latihan sesuai jadwal yang telah ditentukan di *drop out* dari penelitian.

Intervensi *plyometric training* dilaksanakan dengan frekuensi 2 kali seminggu selama 5 minggu. Latihan dimulai dengan intensitas ringan, kemudian dilanjutkan dengan

intensitas sedang dan tinggi, sesuai dengan *plyometric fifth-week training protocol*. Latihan dimulai dengan pemanasan selama 10 menit dilanjutkan dengan *stretching* otot tungkai bawah. Program *plyometric training* dilakukan segera setelah pemanasan. Latihan diakhiri dengan pendinginan. Kekuatan Otot diukur dengan metode *leg strength tes* dengan alat *Back-leg dynamometer* (dalam satuan kg). Daya ledak otot diukur menggunakan metode *vertical jump test* (dalam satuan cm).

Data penelitian diolah menggunakan perangkat lunak komputer dan disajikan dalam bentuk tekstual, tabular, dan grafikal. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis data univariat dilakukan untuk mengetahui karakteristik subyek penelitian. Karakteristik subjek (data univariabel) ditampilkan dalam tabel yang menyajikan rata-rata dan standar deviasi. Uji normalitas data dilakukan dengan uji *Saphiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50. Uji normalitas data dilakukan untuk melihat distribusi data dan dilanjutkan dengan analisis bivariat. Analisis bivariat dilakukan dengan uji t berpasangan untuk membandingkan data performa otot sebelum dan sesudah intervensi *plyometric training*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan subjek anggota UKM olahraga Fakultas Kedokteran Unsoed, dengan rentang usia 18-25 tahun. Penelitian ini menggunakan subjek sebanyak 30 orang yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut . Hasil pengukuran kekuatan otot sebelum dan sesudah *Plyometric Training* mengalami peningkatan sebesar $29,70 \pm 13,76$ kg. Sedangkan hasil pengukuran daya ledak otot sebelum dan sesudah intervensi *plyometric training* mengalami peningkatan sebesar rerata $14,36 \pm 3,40$ cm.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

| Variabel (n=30) | Mean \pm SD | Median | Minimum | Maksimum |
|-------------------------------|--------------------|--------|---------|----------|
| Usia (tahun) | 19,20 \pm 0,95 | 19 | 18 | 21 |
| IMT (kg/m ²) | 21,65 \pm 2,02 | 22,23 | 18,52 | 24,85 |
| Kekuatan Otot (kg) | | | | |
| Pretest | 110,00 \pm 27,72 | 113 | 68.50 | 187 |
| Posttest | 140,70 \pm 33,80 | 134 | 78 | 211 |
| Daya ledak otot (cm) | | | | |
| Pretest | 45,50 \pm 9,98 | 45,5 | 29 | 65 |
| Post test | 59,86 \pm 1,07 | 51,5 | 35 | 78 |

Setelah dilakukan uji normalitas *Saphiro-Wilk*, didapatkan data terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji bivariat. Uji bivariat menggunakan uji t – berpasangan untuk melihat perbedaan kekuatan otot sebelum dan sesudah dilakukan intervensi *Plyometric Training*. Hasil Uji t – berpasangan dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Analisa Data Sebelum dan Sesudah Intervensi (Uji T – Berpasangan)

| Variabel | Mean ± SD | Selisih | P value | N |
|------------------------|----------------|---------------|---------|----|
| Kekuatan Otot | | | | |
| <i>Pretest</i> | 110,00 ± 27,72 | 29,70 ± 13,76 | 0,0001 | 30 |
| <i>Posttest</i> | 140,70 ± 33,80 | | | |
| Daya Ledak Otot | | | | |
| <i>Pretest</i> | 45,50 ± 9,98 | 14,36 ± 3,40 | 0,0001 | 30 |
| <i>Posttest</i> | 59,86 ± 1,07 | | | |

Hasil dari analisis uji t-berpasangan menunjukkan perbedaan rerata bermakna antara rerata performa otot, baik kekuatan otot maupun daya ledak otot, sebelum dan sesudah intervensi *plyometric training* pada anggota Mahasiswa UKM Olahraga Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman ($p < 0,05$). Rerata kekuatan dan daya ledak otot meningkat setelah intervensi *plyometric training*.

Hasil dari peningkatan kekuatan otot tersebut sesuai dengan penelitian *Vaczi et al* (2013) yaitu terdapat peningkatan kekuatan otot setelah dilakukan intervensi *plyometric training* selama 6 minggu, dengan frekuensi latihan 2 kali dalam seminggu. Terdapat perbedaan rerata kekuatan otot sebesar 23,02 kg. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh *Aalizadeh et al* (2015) yaitu terdapat peningkatan kekuatan otot setelah dilakukan intervensi *plyometric training* selama 5 minggu dengan frekuensi latihan 1 kali dalam seminggu. Perbedaan rerata didapatkan sebesar 8,43 kg yang diukur dengan metode *swedish swimming test*. Selain itu, penelitian yang dilakukan *Heiderscheit et al* (2018) menunjukkan tidak ada peningkatan signifikan kekuatan otot setelah melakukan 2 kali latihan *Plyometric* selama 8 minggu. Hal ini diduga karena intensitas latihan *Plyometric* yang kurang tinggi.

Hasil pengukuran daya ledak otot sebelum dan sesudah melakukan *plyometric training* mengalami peningkatan rata-rata sebesar 14,36 cm. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aalizadeh *et al.* (2012), yang melakukan intervensi satu kali dalam seminggu selama lima minggu pada subjek non atlet menunjukkan hasil daya ledak otot yang meningkat rata-rata sebesar 5,88 cm. Penelitian yang dilakukan oleh Martin (2010) pada subjek atlet profesional *netball* menunjukan hasil yang berbeda, yaitu tidak terdapat peningkatan daya ledak otot yang signifikan. Hal tersebut dikarenakan jumlah *foot contact* yang tidak sesuai ketika latihan. Pada penelitian tersebut hanya melakukan *foot contact* rata-rata sebesar 110, padahal untuk atlet profesional dianjurkan untuk melakukan *foot contact* rata-rata 120-140 (Patel, 2014).

Plyometric adalah pola latihan yang menerapkan *stretch shortening cycle*. *Stretch shortening cycle* (SSC) adalah kontraksi eksentrik yang diikuti kontraksi konsentrik secara cepat. Peregangan cepat dari otot dan tendon menyebabkan sebuah penyimpanan energi yang disebut sebagai *series elastic components* (SEC). Peregangan otot yang diikuti kontraksi konsentrik yang cepat ditambah dengan energi yang sudah tersimpan tersebut akan membantu meningkatkan kekuatan dan daya ledak yang dihasilkan oleh otot tersebut (Boreham, 2006).

Plyometric memiliki 3 fase, meliputi fase eksentrik, fase amortisasi, dan fase konsentrik. Fase eksentrik adalah fase stimulasi gelendong otot serta penyimpanan SSC. Fase amortisasi merupakan fase terpenting karena pada fase ini akan ditentukan seberapa besar kekuatan otot yang timbul. Fase konsentrik adalah fase dimana energi yang tersimpan di SEC digunakan untuk menambah besarnya kekuatan yang dihasilkan (Boreham, 2006). Penerapan *Plyometric* sebagai pola latihan dapat berguna untuk peningkatan kekuatan otot dan daya ledak secara signifikan (Aalizadeh *et al.*,2015).

Plyometric menyebabkan adaptasi muskular dan neural yang akan menyebabkan gerakan yang lebih cepat dan kuat. Otot skeletal dapat beradaptasi secara bervariasi bergantung daripada kebutuhan tubuh. Ketika otot skeletal dipaksa untuk melakukan pekerjaan yang membutuhkan 60-70% dari kemampuan maksimalnya dapat mengakibatkan peningkatan ukuran otot yang berujung pada peningkatan kekuatan dan daya ledak otot (Hoffman,2014).

Sistem saraf pusat mengatur kekuatan otot dengan mengubah aktivitas dari unit motorik otot. Ketika proprioreceptor pada gelendong otot teregang, terjadi peningkatan *afferent nerve firing*. Kecepatan sinyal yang dikirim ke tulang belakang bergantung pada

kecepatan regangan gelendong otot tersebut. Semakin cepat regangan tersebut, semakin besar kuat sinyal neurologis yang dikirimkan ke gelendong otot tersebut. Hal ini menghasilkan kontraksi otot efferen yang lebih besar (Davies, 2015). Manfaat dari latihan *Plyometric* salah satunya adalah meliputi peningkatan aktivitas motorik tipe kedut cepat, dan juga lebih cepatnya kecepatan otot untuk berkontraksi. Latihan *Plyometric* dapat meningkatkan rekrutmen motor unit yang lebih besar, peningkatan transmisi sinaptik yang mengakibatkan seseorang memiliki kemampuan untuk melakukan kontraksi/pemendekan otot dengan kekuatan yang maksimal (Bompa, 2015).

Penelitian ini memiliki keterbatasan tidak dapat mengontrol latihan fisik responden selain intervensi *Plyometric Training*. Responden dalam penelitian dapat melakukan latihan fisik baik diluar intervensi sehingga intensitas dan durasi latihan yang dilakukan oleh subjek kemungkinan tidak sama. Latihan fisik diluar intervensi dikhawatirkan dapat mempengaruhi hasil perubahan performa otot yang dihasilkan. Selain itu penelitian ini juga tidak mengontrol asupan nutrisi subyek penelitian yang dikhawatirkan juga dapat berpengaruh terhadap hasil penelitian.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan bermakna kekuatan otot dan daya ledak otot sebelum dan sesudah dilakukan intervensi *plyometric training*. Kekuatan dan daya ledak otot mengalami peningkatan setelah intervensi *plyometric training*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh BLU Universitas Jenderal Soedirman dan DIPA DIKTI TA.2018. Penulis mengucapkan terimakasih untuk semua pihak yang berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aalizadeh, A., S. Shir Khan, A. Foroughi, S. Changizi, N. Mobaseri. 2015. The Effect of Short-term Plyometric Training Program on Sprint, Strength, Power and Agility Performance in non-athletic Men. *Biotechnology Research Asia* 14(2).
- Bompa, T., & C. A. Buzzichelli. 2015. *Periodization Training for Sports third edition*. Human Kinetic. United States.

- Boreham, C. 2006. *The Physiology of Training*. Elsevier. England.
- Budiarsa, I. N., I. N. Kanca, N. P. D. S. Wahyuni. 2014. Pengaruh Latihan *Single Leg Hops* Terhadap Kekuatan dan Daya Ledak Otot Tungkai. *E-Journal IKOR Universitas Pendidikan Ganesha* 1(1): 1-11.
- Davies, G., B. Riemann, R. Manske. 2015. Current Concepts of Plyometric Exercise. *The International Journal of Sports Physical Therapy* 10(6).
- Heiderscheit, B. C., K. Palmer, G. J. Davies. 2018. The Effect of Isokinetic vs. Plyometric Training on the Shoulder Internal Rotators. *Journal of Orthopaedi & Sport Physical Therapy* 23(2).
- Hoffman, J. 2014. *Physiological Aspects of Sport and Performance 2nd edition*. Human Kinetics. United States.
- Ismaryati. 2008. *Tes dan Pengukuran Olahraga*. PT. Lembaga Pengembangan Pendidikan UNS. Surakarta.
- Manty, M. 2014. Indoor Mobility-Related Fatigue and Muscle Strength in Nonagenarians: A Prospective Longitudinal Study. *NIH* 26(1): 39-46.
- Martin, S.R. & P. Leu-Chin. 2010. Plyometric Training Improves Power and Agility in Jamaica's a National Netball Team. *West Indian Med Journal* 59(2): 182-186.
- Patel, N.N. 2014. Plyometric training: a Review Article. *International Journal of Current Research and Review* 6(1): 33-37.
- Reilly, T. 2007. *The science of training soccer: A scientific Approach to Developing Strength, Speed and Endurance*. Routledge. USA
- Rhatamess, N. 2012. *ACSM's Foundation of Strength Training and Conditioning*. Library of Congress Cataloging-in-publication data Nicolas Ratamess Jr. Michigan
- Sudirman, R. 2015. Pengaruh Metode Latihan *Plyometric* dan *Maxex* dengan Kekuatan terhadap Kecepatan Tendangan Sabit Pencak Silat Di STKIP Budhi Rangkasbitung. *Jurnal Multilateral* 14(1): 54-61.
- Susanta, I. P.t A., I. K. Sudiana, I. N. Sudarmada. 2014. Pengaruh Pelatihan Incremental Vertical Hop terhadap Kelincahan dan Kekuatan Otot Tungkai. *e-Journal IKOR Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Ilmu Keolahragaan* 2.
- Vaczi, M., J. Tollar, B. Meszler, I. Juhasz, I. Karsai. 2013. Short-Term High Intensity Plyometric Training Program Improves Strength, Power, and Agility In Male Soccer Players. *Journal of Human Kinetics* 36: 17-26.