

**PENGARUH PEMBERIAN LATIHAN *CALF RAISES* TERHADAP
PENINGKATAN KEKUATAN OTOT *GASTROCNEMIUS* PADA
PEMAIN BULUTANGKIS DI SEKOLAH BULUTANGKIS
PUSAKA PUTIH SUKOHARJO**



NASKAH PUBLIKASI

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana Fisioterapi

Disusun Oleh:

DEWI FITRIANI
J 120 131 009

**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH PUBLIKASI

Naskah Publikasi Ilmiah dengan judul Pengaruh Pemberian Latihan *Calf Raises*
Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot *Gastrocnemius* Pada Pemain Bulutangkis
Di Sekolah Bulutangkis Pusaka Putih Sukoharjo

Naskah publikasi ilmiah ini telah disetujui oleh pembimbing skripsi untuk
dipublikasikan di Universitas Muhammadiyah Surakarta

Diajukan Oleh:

DEWI FITRIANI

J120131009

Pembimbing I



(Totok Budi S, S.Fis, MPH)

Pembimbing II



(Wahyuni, S.Fis, M.Kes)

Mengetahui,

Ka.Prodi Fisioterapi FIK UMS



(Isnaini Herawati S.Fis, M.Sc)

ABSTRAK

PROGRAM STUDI S I FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
Skripsi, Juni 2015
32 Halaman

DEWI FITRIANI

PENGARUH PEMBERIAN LATIHAN *CALF RAISES* TERHADAP
PENINGKATAN KEKUATAN OTOT *GASTROCNEMIUS* PADA PEMAIN
BULUTANGKIS DI SEKOLAH BULUTANGKIS PUSAKA PUTIH
SUKOHARJO

(Dibimbing Oleh: Tototk Budi Santoso, S.Fis., MPH dan Wahyuni, S.Fis.,
M.kes)

Latar belakang: *Bulutangkis* merupakan olahraga yang sangat *eksplosif*, melibatkan teknik gerakan yang unik dan kekuatan di lapangan. Salah satu latihan untuk peningkatan kekuatan otot *gastrocnemius* adalah dengan latihan *calf raises* merupakan salah satu cara untuk mengurangi cedera.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan pemberian latihan *calf raises* untuk peningkatan kekuatan otot *gastrocnemius*.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode *pre experimental design* dengan pendekatan *one group pre test and post test design*. Jumlah sampel pada penelitian ini 12 orang, cara pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Dari 3 metode *purposive sampling*, yang dipakai dalam penelitian ini yaitu *judgment sampling*. Teknik *judgment sampling* dilakukan ketika seorang peneliti memilih anggota-anggota sampel untuk menyesuaikan diri dengan beberapa kriteria. Serta menggunakan sistem *drop out*. Sistem *drop out* dilakukan apabila responden tidak melakukan latihan rutin akan gugur/tidak digunakan.

Hasil: Data yang diperoleh berdistribusi normal, uji statistik menggunakan uji *wilcoxon test* untuk uji hipotesis. Dan diperoleh nilai $p:0.002$ atau nilai $p < 0,05$ yang berarti ada pengaruh pemberian latihan *calf raises* sebelum dan sesudah latihan terhadap peningkatan kekuatan otot *gastrocnemius*.

Kesimpulan: adanya pengaruh pemberian latihan *calf raises* terhadap peningkatan kekuatan otot *gastronemius*.

Kata kunci: *Bulutangkis, calf raises, gastronemius*.

ABSTRACT

S1 PHYSIOTHERAPY STUDY PROGRAM
HEALTH FACULTY
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF SURAKARTA
Thesis, June, 2015
32 Pages

DEWI FITRIANI

THE INFLUENCE OF THE GIVING OF THE CALF RAISES EXERCISE TO INCREASED MUSCLE STRENGTH GASTROCNEMIUS ON BADMINTON PLAYERS IN PUSAKA PUTIH BADMINTON SCHOOL OF SUKOHARJO

(Supervised by: **Budi Santoso Totok, S.Fis., MPH and Wahyuni, S.Fis., M.Kes**)

Background: Badminton is a sport that is very explosive, involves a unique movement technique and strength in the field. One of the exercises to increase the strength of the gastrocnemius muscle is the calf raises exercise is one way to reduce injuries.

Objective: This study aimed to determine the effectiveness of the provision of calf raises exercise for increasing the strength of the gastrocnemius muscle.

Methods: This study used a pre-experimental design method with the approach of one group pre test and post test design. The number of samples in this study 12 people, how sampling using purposive sampling method. Of three purposive sampling method, which is used in this research is judgment sampling. Engineering judgment sampling is done when a researcher chooses the members of the sample to adjust to some criteria. As well as using a system of drop out. System drop out if respondents do not exercise regularly will fall/is not used.

Results: Data obtained normal distribution, statistical tests using Wilcoxon test to test the hypothesis. And obtained p value: 0.002 or $p < 0.05$, which means there is the effect of calf raises exercise before and after exercise to increase the strength of the gastrocnemius muscle.

Conclusion: the effect of calf raises exercise to increase muscle strength gastronemius.

Keywords: Badminton, calf raises, gastronemius

PENDAHULUAN

Kejayaan Indonesia juga dapat dilihat dari prestasi para atlet dari masing-masing cabang olahraga termasuk Cabang Bulu Tangkis atau Badminton dan banyaknya faktor yang mempengaruhi prestasi para atlet juga bermacam-macam, salah satunya adalah kekuatan fisik atlet yang baik sehingga dapat menciptakan prestasi lebih baik pula (Baxter, 1995).

Dalam Cabang Olahraga Bulutangkis, suatu prestasi dapat dicapai jika atlet tersebut telah menguasai beberapa faktor kondisi fisik, teknik, taktik dan mental. Beberapa faktor ini berasal dari diri atlet sendiri atau bisa disebut sebagai faktor internal. Di luar dari faktor tersebut adalah faktor eksternal antara lain pelatih, sarana latihan, lingkungan latihan dan dukungan dari orang tua atlet itu sendiri. Prestasi bulutangkis Indonesia di tingkat dunia saat ini sedang mengalami kemunduran, faktor yang bisa mempengaruhi selain faktor teknik juga faktor kondisi fisik pemain (Bompa, 2000).

Di Indonesia banyak terdapat cabang olahraga, salah satunya adalah Cabang Bulu Tangkis. Bulu tangkis adalah salah satu yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia terutama pada usia remaja. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa 66% olahragawan mengalami cedera pada saat pertandingan dan 34% pada saat latihan. Berdasarkan mekanisme terjadi cedera paling banyak dihadapi olahragawan pada saat menerima *dropshot* 43,4% dan *jumping smash* 38,6%. Bagian tubuh yang paling banyak cedera adalah cedera pinggang 34,9%, otot punggung 22,9% dan mata kaki 10,8% (Tommy, 2010).

Bulutangkis merupakan olahraga yang sangat eksplosif, melibatkan teknik gerakan yang unik dan kekuatan di lapangan yang relatif kecil ditunjang dengan kondisi fisik, sikap mental, keberanian, kecerdasan dan keterampilan teknis pemain serta efisiensi taktis (Singh, 2011). Apabila seorang atlet ingin mencapai kesuksesan dalam kompetisi bulutangkis internasional perlu adanya peningkatan kebugaran fisik. Menurut pengamatan dilapangan tidak jarang terlihat latihan yang kurang maksimal, sehingga target peningkatan kondisi fisik yang sulit dicapai karena latihan yang kurang bervariasi, dan kurang memaksimalkan fungsi dari kemampuan fisik terhadap latihan yang ada (Lieshout and Lombard, 2003).

Masalah yang sering dihadapi Atlet Bulu Tangkis adalah cedera ankle. Disebabkan penurunan kekuatan otot betis terutama otot *gastrocnemius*. Bila kekuatan otot betis menurun dapat menyebabkan cedera ankle yang bisa berakibat menurunnya *performance* pemain bulu tangkis.

Fleksibilitas sangat dibutuhkan bagi olahragawan ataupun bukan olahragawan, karena semakin fleksibel otot seseorang maka semakin kecil kemungkinan orang tersebut untuk cedera. Salah satu otot yang harus dijaga fleksibilitasnya adalah daerah tungkai. Untuk menghindari pemendekan otot atau ketegangan terjadi maka olahragawan harus menjaga fleksibilitas ototnya. Fleksibilitas tubuh terutama tungkai sangat diperlukan oleh seorang atlet anak-anak maupun dewasa, karena seorang atlet seringkali harus bergerak mengubah arah dengan cepat dan lincah (Wahyuni dan Isnaini, 2004).

Ketidakstabilan suatu sendi akan mengakibatkan struktur sekitarnya mudah cidera apalagi bila elastisitas dan kekuatan jaringan penopang dan penggerak sendi tidak memadai. Stabilisator pasif suatu persendian adalah: (1) konfigurasi tulang pembentuk, (2) keadaan kapsulo ligamenter, (3) tekanan intra artikuler, (4) keadaan discus/meniscus dan (5) derajat kebebasan gerak serta (6) pengaruh gravitasi. Jumlah dan ukuran otot yang melintasi suatu sendi sangat berpengaruh terhadap stabilitas sendi karena otot merupakan stabilisator aktif suatu sendi (Smith, dkk,1996, dikutip oleh Wahyono, 2006).

Mempertahankan kestabilan dalam melakukan aktivitas berdiri maupun berjalan, seseorang harus secara aktif mengendalikan pusat gravitasi tubuh (*center of gravity*). Ada 3 persendian pada anggota gerak bawah yang dapat dipakai sebagai pusat gravitasi yakni sendi pergelangan kaki, sendi lutut dan sendi pangkal paha (strategi gerakan). Strategi dalam melangkah merupakan cara yang efektif untuk mencegah jatuh ketika pusat gravitasi menyimpang melampaui perimeter batas stabilitas, jika tidak orang akan terhuyung-huyung atau memerlukan penopang luar untuk mencegah jatuh.

Kelainan otot dapat disebabkan oleh kelainan di otot, tendon, tulang atau sendi. Kelemahan otot bisa terjadi di seluruh tubuh, tidak hanya di satu lengan atau tungkai saja. Dan kelemahan otot juga bisa terjadi pada otot betis seperti otot

gastrocnemius atau otot *soleus*. Yang dapat mengakibatkan menurunnya permainan pada seorang atlet dalam sebuah pertandingan. Sehingga konsentrasi atlet saat pertandingan dapat menurun yang mengakibatkan prestasi seorang atlet menjadi buruk.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan *calf raises* terhadap meningkatkan kekuatan otot *gastrocnemius* pada pemain bulutangkis di Sekolah Bulutangkis Pusaka Putih Sukoharjo.

LANDASAN TEORI

Bulutangkis

Bulutangkis atau Badminton adalah suatu olahraga raket yang dimainkan oleh dua orang (untuk tunggal) atau dua pasangan (untuk ganda) yang saling berlawanan. Mirip dengan tenis, bulu tangkis bertujuan memukul bola permainan ("kok" atau "*shuttlecock*") melewati jaring agar jatuh di bidang permainan lawan yang sudah ditentukan dan berusaha mencegah lawan melakukan hal yang sama.

Dalam perkembangannya sejarah bulutangkis berkembang di Mesir kuno sekitar 2000 tahun lalu, serta di India dan Republik Rakyat Cina. Nenek moyang dulu diperkirakan melakukan permainan ini di Tiongkok, Jianzi yang melibatkan penggunaan kok atau *shuttlecock* tetapi tanpa raket. Tetapi objeknya dimanipulasi dengan kaki. Objek/misi permainan ini adalah untuk menjaga *shuttlecock* agar tidak menyentuh tanah selama mungkin tanpa menggunakan tangan.

Dalam permainan bulutangkis diperlukan latihan fisik untuk mengembangkannya dan meningkatkan kondisi seseorang. Latihan mencakup semua komponen kondisi fisik antara lain kekuatan otot, daya tahan kardiovaskuler, daya tahan otot, kelincahan, kecepatan, *power*, stamina, kelentukan dan lain-lain. Semua itu di butuhkan seseorang untuk meningkatkan permainan bulutangkis (Subarjah, 2004).

Latihan Kekuatan Otot

Kekuatan otot adalah istilah umum yang mempunyai pengertian yang bermacam-macam, antara lain: kekuatan otot adalah kemampuan otot atau grup otot menghasilkan tegangan dan tenaga selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun statis. Kekuatan otot dapat juga berarti kekuatan maksimal otot yang ditunjang oleh *cross-sectional* otot yang merupakan kemampuan otot untuk menahan beban maksimal pada aksis sendi (Lesmana, 2012).

Otot skeletal manusia dewasa secara keseluruhan dapat menghasilkan kekuatan otot kurang lebih 22.000 kg. Otot dalam berkontraksi dan menghasilkan tegangan memerlukan suatu tenaga/kekuatan. Kekuatan otot selain dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin, juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor biomekanik, faktor neuromuscular, faktor metabolisme dan faktor psikologis.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan otot

1) Usia dan jenis kelamin

Kekuatan otot mulai timbul sejak lahir sampai dewasa dan terus meningkat terutama pada usia 20 sampai 30-an dan secara gradual menurun seiring dengan peningkatan usia. Pada umumnya bahwa pria lebih kuat dibandingkan dengan wanita.

2) Ukuran *cross sectional* otot

Semakin besar diameter otot maka akan semakin kuat. Suatu hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara fisiologis *cross sectional area* dan tegangan maksimal pada otot ketika dilakukan stimulasi elektrik (Lesmana, 2012).

3) Hubungan antara panjang dan tegangan otot pada waktu kontraksi.

Otot menghasilkan tegangan yang tinggi pada saat terjadi sedikit perubahan panjang otot ketika berkontraksi. “Tenaga kontraktile otot yang terbesar adalah ketika otot dalam keadaan ekstensi penuh karena pada saat *full* ekstensi, otot dalam keadaan 1/3 kali lebih panjang daripada saat istirahat“.

4) Tipe kontraksi otot

Otot mengeluarkan tenaga paling besar ketika kontraksi eksentrik (memanjang) melawan tahanan. Dan otot juga mengeluarkan tenaga lebih

sedikit ketika kontraksi isometrik serta mengeluarkan tenaga yang paling sedikit ketika kontraksi konsentrik (memendek) melawan beban.

5) Jenis serabut otot

Karakteristik tipe serabut otot memiliki peranan pada sifat kontraktile otot seperti kekuatan, *endurance*, *power*, kecepatan dan ketahanan terhadap kelelahan/*fatigue*. Tipe serabut II A dan B (*fast twitch fiber*) memiliki kemampuan untuk menghasilkan sejumlah tegangan tetapi sangat cepat mengalami kelelahan/*fatigue*. Tipe I (*slow twitch fiber*) menghasilkan sedikit tegangan dan dilakukan lebih lambat dibandingkan dengan tipe serabut II tetapi lebih tahan terhadap kelelahan/*fatigue* (Lesmana, 2012).

6) Ketersediaan energi dan aliran darah

Otot membutuhkan sumber energi yang *adequat* untuk berkontraksi, menghasilkan tegangan, dan mencegah kelelahan / *fatigue*. Tipe serabut otot yang dominan dan suplai darah yang *adequat*, serta transport oksigen dan nutrisi ke otot, akan mempengaruhi hasil tegangan otot dan kemampuan untuk melawan kelelahan/*fatigue*.

7) Kecepatan kontraksi

Torsi yang besar dihasilkan pada kecepatan yang lebih rendah. Kecepatan berarti rata-rata gerakan dalam arah tertentu. Kecepatan pemendekan atau pemanjangan otot secara substansial akan mempengaruhi tegangan otot yang terjadi selama kontraksi.

8) Motivasi

Motivasi yang tinggi akan mempengaruhi kemampuan untuk menghasilkan kekuatan yang maksimal. Oleh karena itu Testi harus mau melakukan usaha yang maksimal agar menghasilkan kekuatan maksimal (Lesmana, 2012).

Latihan *Calf Raises*

Salah satu latihan untuk meningkatkan otot tungkai terutama otot bagian betis adalah latihan *calf raise* atau latihan jinjit. Latihan ini bagus dilakukan, karena tidak membutuhkan berbagai peralatan dan hanya menggunakan tubuh sebagai beban.

Cara latihannya adalah sebagai berikut:

- a. Berdiri pada posisi tegap dan badan lurus.
- b. Kaki sedikit ditekuk, dan kedua tangan berada di samping badan agak melebar sekitar 5 cm disamping badan.
- c. Angkat bagian belakang kaki, kemudian tahan beberapa detik, dan kembali turunkan.
- d. Bernafas saat menurunkan badan, membuang nafas saat mengangkatnya.
- e. Lakukan gerakan sama seperti sebelumnya, tapi tangan dengan membawa beban sekitar 2 kg di kedua tangan.
- f. Lakukan 10-12 kali ulangan.
- g. Dilakukan kira-kira 12 kali latihan atau \pm 4 minggu.

Leg Dynamometer

Leg dynamometer adalah salah satu alat untuk mengukur kekuatan otot. Terutama untuk otot-otot grup besar seperti otot tungkai. Biasanya menggunakan satuan kilogram, penilaiannya adalah skor terbaik dari tiga kali percobaan dicatat sebagai skor dalam satuan kg, dengan tingkat ketelitian 0,5.

Cara Pelaksanaannya sebagai berikut:

- a) Pemain memakai pengikat pinggang, kemudian berdiri dengan membengkokkan kedua lututnya hingga membentuk sudut $\pm 45^0$, kemudian alat pengikat pinggang tersebut dikaitkan pada *Leg Dynamometer*.
- b) Setelah itu pemain berusaha sekuat-kuatnya meluruskan kedua tungkainya.
- c) Setelah pemain itu meluruskan kedua tungkainya dengan maksimum, lalu kita lihat jarum alat-alat tersebut menunjukkan angka berapa.
- d) Angka tersebut menyatakan besarnya kekuatan otot tungkai.

Sistem Muskuloskeletal

Otot-otot yang melintasi sendi ankle antara lain:

1) Otot *Tibialis Anterior*

Otot ini terletak pada *antero lateralis tibia*, tendonnya melekat pada sendi antara *cuneiformen medialis* dan *metatarsalia I*. Tendon ini akan tampak jelas saat gerakan dorsal fleksi aktif.

2) Otot *Tibialis Posterior*

Otot ini terletak pada samping belakang *tibia*, tendonnya berjalan persis di permukaan *malleolus medialis* dan melekat pada *tuberositas os naviculare*.

3) Otot *Peroneus Longus* dan *Brevis*

Otot ini berjalan di belakang *malleolus lateralis*, otot *peroneus brevis* berinsersio pada *basis metatarsal V*, dan *longus* berjalan terus melalui kaki dan melekat pada persendian antara *os cuneiforme medialis* dan *metatarsal I*.

4) Otot *Gastrocnemius*

Otot ini berjalan dari *condilus lateralis femoris* menyatu dengan *tendon calcaneus* dan melekat pada permukaan *posterior calcaneus*.

5) Otot *Plantaris*

Otot *plantaris* memiliki perut kecil, turun secara silang diantara otot *gastrocnemius* dan *soleus* yang melekat pada permukaan *posterior calcaneus*.

6) Otot *Soleus*

Otot *soleus* adalah otot gepeng dan melebar yang terletak di *anterior* otot *gastrocnemius*, bergabung dengan bagian anterior *tendon calcaneus* dan melekat pada permukaan *posterior calcaneus* (Douglas, 2012).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada tanggal 4-31 Maret 2015 dan tempat pelaksanaan penelitian yaitu di Gedung Olahraga Teloyo di Kelurahan Teloyo Kecamatan Wonosari, Klaten. Populasi dalam penelitian ini diambil dari semua siswa sekolah badminton Pusaka Putih Sukoharjo. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *Purposive Sampling* dilakukan dengan cara memasukkan setiap pasien yang memenuhi criteria inklusi dan eksklusi. Jumlah sampel sebanyak 12 orang. Penelitian ini menggunakan metode *Pre-Experimental* dengan desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan *One group Pre Test and Post Test Design*. Untuk membuktikan perbedaan mean *pre test* dan *post test* pada latihan *Calf Raises* digunakan *Wilcoxon Test*.

HASIL PENELITIAN

Diketahui hasil sebelum latihan nilai rata-ratanya adalah 38.4. Nilai tertinggi pada sebelum latihan adalah 68.5 dan nilai terendahnya adalah 20.0. Pengukuran menggunakan *Leg Dynamometer*. Hasil setelah latihan nilai rata-ratanya adalah 45.8. Nilai tertinggi pada sebelum latihan adalah 70.0 dan nilai terendahnya adalah 24.5.

Berdasarkan uji *Wilcoxon test* pada pengaruh sebelum dan sesudah latihan *calf raises* terhadap peningkatan kekuatan otot *gastrocnemius* dapat diketahui bahwa nilai $p = 0.002$ sehingga $p < 0.05$ yang berarti ada pengaruh sebelum dan sesudah latihan *calf raises* terhadap peningkatan kekuatan otot *gastrocnemius*.

1. Deskripsi Subyektif

Penelitian ini merupakan penelitian *pre experimental* dengan pendekatan *quasi experimental* dengan design penelitian *one groups pretest and posttest design*, untuk mengetahui pengaruh latihan *calf raises* terhadap peningkatan kekuatan otot *gastrocnemius*. Responden pada penelitian ini adalah para pemain dari PB Pusaka Putih Sukoharjo yang telah memenuhi syarat. Jumlah sample sebanyak 12 orang yang semuanya diberi perlakuan latihan *calf raises*.

2. Deskripsi Berdasarkan Usia

Berdasarkan usia yang diperoleh adalah sekitar usia 9-14 tahun. Berdasarkan usia mayoritas berusia 11-12 tahun yang berjumlah 5 orang (41.7%). Pada usia ini umumnya kekuatan otot akan lebih meningkat pada masa puber. Karena setelah masa puber massa otot akan lebih meningkat lagi (Lesmana, 2012). Pada usia muda biasanya anak-anak lebih mudah dalam menyukai olahraga dan mudah dalam pengembangan bakat. Sehingga mudah untuk memahami latihan yang diberikan.

3. Deskripsi Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan jenis kelamin adalah laki-laki berjumlah 9 orang dan perempuan berjumlah 3 orang. Pada laki-laki akan lebih besar masa ototnya di

banding dengan perempuan di masa puber. Peningkatan akan terus terjadi sampai usia pertengahan (antara usia 30 sampai 50). Karena setelah itu massa otot laki-laki akan 50% lebih besar dibandingkan dengan massa otot perempuan (Lesmana, 2012). Dan biasanya anak laki-laki akan lebih menyukai olahraga dibandingkan dengan anak perempuan, karena stamina anak laki-laki lebih bagus di banding anak perempuan.

4. Deskripsi Berdasarkan Kekuatan Otot

Nilai kekuatan otot *pre test* yang terbesar adalah 68.5. Dan nilai rata-rata yang didapat adalah 38.4. Dan hasil yang didapat *post test* yang terbesar adalah 70.5. Dan nilai rata-rata yang di dapat adalah 45.8. Sehingga terdapat perbedaan dalam hasil *pre test* dan *post test*. Hasil yang didapat mengalami sedikit perubahan setelah melakukan latihan *calf raise*.

5. Pengaruh latihan *calf raises* terhadap peningkatan kekuatan otot *gastrocnemius*

Tujuan dari latihan *calf raises* untuk peningkatan kekuatan otot betis terutama pada otot *gastrocnemius* (Fitness at GYM, 2013). Berdasarkan dari penelitian Faigenbaum, dkk (2007) yang berjudul *Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 16 years*. Bahwa latihan pliometrik aman digunakan untuk anak-anak dan remaja di usia 12-16 tahun, selain untuk meningkatkan kekuatan otot juga untuk meningkatkan kinerja otot, dan latihan ini akan berguna untuk melatih kondisi fisik, olahraga dan penyediaan layanan kesehatan.

Kekuatan otot adalah kemampuan otot menghasilkan tegangan dan tenaga selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun statis. Kekuatan otot juga merupakan kondisi fisik seseorang tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja (M. Sajoto, 1995 dalam skripsi Very Fadli, 2012).

Untuk mengerjakan otot tungkai, otot pergelangan kaki meliputi *Musculus quadriceps extensor*, *gastrocnemius*, dan *gluteus maximus*. Otot

tersebut yang menunjang tungkai untuk bergerak dan menopang tubuh (Soejoko, 1992 dalam skripsi Very Fadli, 2012).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan otot adalah usia dan jenis kelamin, Ukuran *cross sectional* otot, hubungan antara panjang dan tegangan otot pada waktu kontraksi, tipe kontraksi, jenis serabut otot, ketersediaan energi dan aliran darah, kecepatan kontraksi, motivasi (Lesmana, 2012).

Latihan kekuatan otot termasuk dalam aktivitas anaerob yang terjadi menstimulasi sintesis protein otot sehingga membesar (hipertropi otot) dan kadar glikogen pada serat juga meningkat. Latihan ini meningkatkan kekuatan otot untuk jangka waktu yang pendek. Terjadinya hipertropi otot dan membaiknya sistem saraf, serta meningkatnya protein kontraktile maka akan menyebabkan meningkatnya kekuatan otot.

Dalam penelitian ini didapat dari salah satu faktor yang mempengaruhi kekuatan otot adalah usia dan jenis kelamin. Dari usia dalam penelitian ini di dapat dalam usia 9-14 tahun, yang terdiri dari usia 9-10 tahun terdapat 3 orang (25.0%), usia 11-12 tahun terdapat 5 orang (41.7%), usia 13-14 tahun terdapat 4 orang (33.3%). Dengan total responden sebanyak 12 orang. Sedangkan dalam karakteristik jenis kelamin didapat dalam jumlah total responden 12 orang, terdapat jumlah laki-laki sebesar 9 orang (75.0%) dan perempuan sebanyak 3 orang (25.0%).

Dalam penelitian ini hanya baru mengacu pada faktor yang mempengaruhi kekuatan otot yaitu usia dan jenis kelamin. Kekuatan otot mulai timbul sejak lahir sampai dewasa dan terus meningkat terutama pada usia 20 sampai 30-an tahun. Pada umumnya laki-laki muda lebih kuat dibanding dengan perempuan muda. Pada masa puber kekuatan otot laki-laki hampir sama dengan perempuan. Tetapi kekuatan otot laki-laki akan mengalami peningkatan lebih signifikan pada usia pertengahan (antara usia 30 sampai 50 tahun). Hal ini berkaitan dengan peningkatan massa otot laki-laki 50% lebih besar dibandingkan dengan massa otot wanita (Lesmana, 2012).

Dalam penelitian ini didapatkan perbedaan pada hasil *pre test* dan *post test* selama latihan yang dilakukan selama 4 minggu. Latihan dilakukan 3 kali dalam seminggu secara berturut-turut dalam 4 minggu. Hasil yang didapat belum signifikan karena keterbatasan waktu yang ada. Tetapi dalam waktu 4 minggu sudah didapatkan hasil yang berbeda dalam *pre test* dan *post test*.

Latihan *calf raises* ini terbukti memberi pengaruh pada peningkatan kekuatan otot *gastrocnemius* dalam waktu 4 minggu yang dilakukan 3 kali dalam seminggu secara berturut-turut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada pengaruh pemberian latihan *Calf Raises* terhadap peningkatan kekuatan otot *Gastrocnemius* pada pemain bulutangkis.

Saran dari penelitian adalah: 1) Bagi Masyarakat, perlunya para pemain bulutangkis dapat melakukan latihan fisik yang benar dan tepat. Dalam melakukan latihan peningkatan kekuatan otot agar dengan metode dan frekuensi yang tepat, 2) Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan penambahan variabel luar yang tidak ada dalam penelitian ini dan menggunakan metode, frekuensi dan durasi yang lebih lama dan tepat sehingga dapat menghasilkan data yang lebih maksimal. Penelitian ini semoga bermanfaat bagi fisioterapi sebagai ilmu tambahan dalam bidang musculoskeletal dan olahraga. Penelitian ini juga bermanfaat bagi institusi pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Sejarah Badminton, Sejarah Bulu Tangkis, Peraturan Permainan Bulu Tangkis. 2013. Diakses: 28 September 2014, <http://teknikbermain.blogspot.com/2012/05/sejarah-badminton-sejarah-bulu-tangkis.html>
- Azwar A dan Prihartono J. 2014. *Metodologi Penelitian Kedokteran & Kesehatan Masyarakat*. Tangerang Selatan: Binarupa Aksara
- Bompa (2000). *Total Training For Young Champions*. York Univerasity. Canada
- Budiarto. 2002. *Statistik Kesehatan*. Jakarta: Rajawali
- Fadli, Very. 2012. Hubungan Kekuatan Otot Tungkai, Kekuatan Otot Lengan Dan Kelentukan Tugok Terhadap Kecepatan Renang Gaya Kupu-Kupu Pata Atlet Renang Kota Makasar. *Skripsi*. Makasar
- Faigenbaum, dkk (2007). *Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 16 years*. Hillsborough High School
- Gould, Douglas,J. 2012. *Buku Anatomi Klinis*. Jakarta: Buku Kedokteran
- Hastono S.T dan Sabri L. 2011. *Statistik Kesehatan*. Jakarta: Rajawali
- Kardjono. 2008. *Modul Mata Kuliah Pembinaan Kondisi Fisik*. Jurusan Pendidikan Olahraga Fakultas Pendidikan & Kesehatan Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- KONI. 1999. *Petunjuk Pelaksanaan Back and Leg Dynamometer*. Jakarta
- Latihan Untuk Otot Betis. 2013 Available from <http://fitnessatgym.com/latihan-untuk-otot-betis/> diakses 09 Januari 2015
- Lesmana, Syahmirza Indra. 2012. *Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Beban terhadap Kekuatan dan Daya Tahan Otot Biceps Brachialis ditinjau dari Perbedaan Gender (Studi Komparasi Pemberian Latihan Beban Metode Delorme dan Metode Oxford pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan dan Fisioterapi)*. Jakarta
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- PB Djarum. 2013. *Tips Latihan - Teknik Latihan Bulutangkis (Edisi 12) Calf Raises*. Kediri

- Pearce, Evelyn. 2009. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sajoto, Mochamad. 2002. *Pembinaan Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Semarang: FKIP-IKIP Semarang
- Smith K, Reynolds N, Downie S. 1998. Effects of flooding amino acids on incorporation of labeled amino acids into human muscle protein. *Am J Physiol*. P ;275:E73-E78.
- Snell R. S. 1998. *Anatomi Klinik*. Ed 3. Jakarta: EGC. hal 478-480.
- Sopiyudin. 2009. *Statistik Untuk Kedokteran Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika
- Subarjah, Herman. 2004. *Latihan Kondisi Fisik*. Bandung.
- Tommy, dkk. 2010. *Epidemiologi Cedera Yang Terjadi Pada Olahragawan Bulutangkis*. Bandung.
- Wahyuni dan Isnaini, H. 2004. *Latihan Peregangan untuk Meningkatkan Fleksibilitas Punggung*. Infokes