

# PENAMBAHAN BALLISTIC STRETCHING PADA LATIHAN KNEE TUCK JUMP LEBIH EFEKTIF DIBANDINGKAN LATIHAN KNEE TUCK JUMP TERHADAP PENINGKATAN DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI PADA PEMAIN VOLI LAKI-LAKI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA

<sup>1</sup>I Made Dwi Apri Pramana, <sup>2</sup>I Putu Sutha Nurmawan,

<sup>3</sup>I Putu Adiartha Griadhi, <sup>4</sup>Ida Ayu Dewi Wiryanthini

1.2 Program Studi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar Bali

3. Bagian Faal Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar Bali

4. Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar Bali

\*dwiapripramana@gmail.com

## ABSTRAK

Daya ledak otot didefinisikan sebagai kombinasi antara kecepatan dan kekuatan kontraksi otot serta masuk didalam komponen kebugaran. Latihan pliometrik dapat digunakan untuk memperbaiki kemampuan para pemain voli. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan penelitian *Pre Test and Post Test Control Group Design*. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan *simple random sampling*. Jumlah sampel sebanyak 20 orang sehingga dalam dalam satu kelompok terdiri dari 10 orang. Kelompok pertama diberikan penambahan *ballistic stretching* pada latihan *knee tuck jump*. Kelompok kedua diberikan pelatihan *knee tuck jump*. Pengukuran daya ledak otot tungkai menggunakan *vertical jump test*. Uji normalitas  $p > 0,05$  serta uji homogenitas  $p > 0,05$ . Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan daya ledak otot tungkai pada kelompok 1 sebesar 14,30 cm dan pada kelompok 2 terjadi peningkatan sebesar 7,70 cm. Uji *paired sample t-test* didapatkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) pada kelompok 1 dan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) pada kelompok 2. Uji peningkatan daya ledak otot tungkai sesudah latihan pada kedua kelompok menggunakan *independent sample t-test* didapat kelompok 1 dan kelompok 2 dimana  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) dengan peningkatan dalam persentase sebesar 30,95 % pada kelompok pertama dan 16,73 % pada kelompok kedua. Dari penelitian yang dilakukan tersebut dapat diperoleh simpulan penambahan *ballistic stretching* pada latihan *knee tuck jump* lebih efektif daripada latihan *knee tuck jump* dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai pada pemain voli laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

**Kata kunci :** Daya ledak otot, *ballistic stretching*, *knee tuck jump*, *vertical jump test*.

## ADDITION BALLISTIC STRETCHING ON KNEE TUCK JUMP EXERCISE MORE EFFECTIVE THAN KNEE TUCK JUMP EXERCISE TO INCREASE POWER OF LEG MUSCLE OF VOLLEYBALL PLAYERS MALE IN THE FACULTY OF MEDICINE UDAYANA UNIVERSITY

## ABSTRACT

Muscle power was defined as the combination between speed and strenght of muscle contraction and enters in the fitness components. Plyometrics exercises can be used to improve the skills of volleyball players. This study was an experimental study using research designs pre test and post test control group design. The sampling technique in this study with a simple random sampling. The total sample of 20 person so in one group consisted of 10 person. The first group was given additional ballistic stretching on knee tuck jump exercise. The second group was given knee tuck jump exercise. Measurements of leg muscle power using vertical jump test. Normality test  $p > 0.05$  and homogeneity test  $p > 0.05$ . The results showed an increase in leg muscle power in first group amounted to 14.30 cm and in second group an increase of 7.70 cm. Paired samples t-test p value = 0.000 ( $p < 0.05$ ) in first group and  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ) in second group. Test increase explosive power leg muscle after exercise in both groups using independent sample t-test obtained first group and second group where  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ) with an increase in the percentage of 30.95% in the first group and 16.73% in the second group. From the research done can be concluded that the addition of ballistic stretching on knee tuck jump exercise is more effective than knee tuck jump exercise in increasing explosive power leg muscle in male volleyball players Medical Faculty Of Udayana University.

**Keywords:** muscle power, *ballistic stretching*, *knee tuck jump*, *vertical jump test*.

## PENDAHULUAN

Peningkatan derajat kesehatan di Indonesia tidak hanya melalui upaya pengobatan dan rehabilitasi saja namun upaya peningkatan kesehatan di Indonesia dapat dilakukan melalui upaya promosi kesehatan dan tindakan pencegahan dini.<sup>8</sup> Olahraga merupakan aktivitas fisik yang dilakukan oleh individu atau kelompok dengan tujuan untuk meningkatkan kesegaran jasmani serta dapat dijadikan sebagai ajang dalam mencapai suatu prestasi.<sup>6</sup>

Jenis olahraga yang menjadi kegemaran oleh masyarakat luas saat ini adalah olahraga bola voli. Bola voli merupakan salah satu pilihan cabang olahraga yang populer di masyarakat saat ini. Dalam permainan bola voli diperlukan kemampuan untuk dapat melompat yang tinggi kearah vertikal atau melawan gravitasi dengan menggunakan kekuatan otot secara maksimal dalam rentan waktu yang relatif singkat atau cepat yang disebut sebagai daya ledak otot.<sup>2</sup> melalui aktivitas latihan maka akan dapat untuk meningkatkan

komponen kebugaran tersebut.<sup>14</sup> Latihan merupakan aktivitas fisik yang bersifat kompleks yang dilakukan secara sistematis dalam durasi yang panjang, berulang-ulang, agar dapat mencapai target yang diinginkan saat melakukan aktivitas olahraga.<sup>11</sup>

Seorang fisioterapi juga dapat berperan dalam upaya peningkatan kemampuan seorang pemain voli dalam upayanya mengoptimalkan kapasitas fisik dan kemampuan fungsional sesuai dengan keperluan jenis olahraga sehingga dapat tercapainya suatu prestasi yang membanggakan.<sup>1</sup>

*Plyometric* itu sendiri dapat diartikan sebagai bentuk latihan untuk menambah ukuran yaitu ukuran daya ledak otot atau kekuatan otot tungkai.<sup>10</sup> *Plyometric exercise* lebih banyak menitik beratkan pada daya ledak otot sehingga kapasitas daya ledak yang besar mampu memberikan kontribusi terhadap kecepatan gerak dan kekuatan pada seorang pemain voli.<sup>10</sup>

Penelitian Markovic<sup>9</sup> menyimpulkan bahwa penerapan latihan *knee tuck jump* memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai, dengan hasil peningkatan pada *knee tuck jump* sebesar 85%.

Untuk lebih meningkatkan kekuatan daya ledak otot tungkai pada pemain voli dalam penelitian ini peneliti mencoba menggunakan metode pemberian peregang pada latihan *knee tuck jump* dengan metode yang diberikan adalah *ballistic stretching*. Menurut Freshmen<sup>4</sup> dalam penerapan *ballistic stretching* akan terjadi proses tersentak-sentak atau memantul-mantulkan gerakan pada sekelompok persendian dengan cepat. Hasil dari pemberian latihan diharapkan mampu untuk meningkatkan performa pemain voli yang nantinya akan memberikan dampak positif pada permainan bola voli dan dunia fisioterapi.

## METODE PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah *Pre Test and Post Test Control Group Design*, pembagian sampel dilakukan secara acak atau random kedalam dua kelompok. Berlangsungnya penelitian dilakukan di gedung fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana pada bulan Februari-Maret 2016. Pelatihan dilakukan 3 kali seminggu selama 4 minggu.

### Populasi dan Sampel

Populasi target dalam penelitian ini merupakan pemain voli di Universitas Udayana. Populasi terjangkau dalam penelitian ini merupakan pemain voli di Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

Penentuan Jumlah sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan perhitungan rumus Pocock (2007)<sup>13</sup>. Hasil yang didapatkan untuk jumlah sampel yaitu 8 orang ditambah antisipasi subjek *drop out* sebesar 20% maka menjadi 10 orang tiap kelompok dengan total seluruh sampel sebanyak 20 orang. Sampel penelitian berasal dari populasi penelitian dan memenuhi kriteria inklusi. Kriteria Inklusi: (a) Bersedia sebagai subyek penelitian dari awal pelaksanaan sampai akhir

pelaksanaan dengan menandatangani surat persetujuan bersedia sebagai sampel, (b) Masih berstatus sebagai mahasiswa laki-laki dan tergabung sebagai pemain voli di masing-masing program studi, (c) Berusia 18-22 tahun, (d) Indeks Massa Tubuh (IMT) dalam *range* normal, (e) Memiliki kondisi umum yang baik tanpa adanya cedera musculoskeletal, (f) Melewati dan lolos *klatt test*. Kriteria Eksklusi: (a) sampel memiliki riwayat sesak nafas, (b) *post-op fraktur* tungkai bawah, (c) vertigo, (d) kondisi lainnya yang tidak memungkinkan sampel untuk mengikuti latihan. Kriteria *Drop Out*: (a) Sampel tidak datang lagi selama 3 kali dalam seminggu, (b) kondisi pasien memburuk setelah diberikan latihan, (c) Sampel mengundurkan diri. Setelah mendapatkan sampel, kemudian akan dilakukan *simple random sampling* dimana kelompok 1 diberikan penambahan *ballistic stretching* pada latihan *knee tuck jump* dan kelompok 2 diberikan latihan *knee tuck jump*.

### Instrumen Penelitian

Pengukuran daya ledak otot tungkai menggunakan alat ukur *takei physical fitness test*. Sampel melakukan lompatan vertikal selama 3 kali, dari 3 kali lompatan tersebut hasil pencapaian terbaik dari sampel akan digunakan sebagai data awal sebelum menerima pelatihan. Setelah itu dilakukan pengukuran kembali setelah mendapatkan 12 kali latihan dengan gerakan yang sama yaitu sampel melakukan lompatan vertikal sebanyak 3 kali dan hasil pencapaian terbaik digunakan sebagai data akhir sampel.

Dalam proses analisis data menggunakan system perangkat lunak SPSS 2.3, dengan uji yang dilakukan meliputi: Uji Statistik Deskriptif, Uji Normalitas dengan *Shapiro Wilk Test*, Uji Homogenitas dengan *Levene's Test*, dan Uji Hipotesis menggunakan uji statistik parametrik yaitu *Paired Sampel T-test* dan *Independent Sampel T-test*.

### HASIL PENELITIAN

Deskripsi data berupa karakteristik sampel penelitian berdasarkan umur, tinggi badan, berat badan dan IMT yang hasilnya tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tabel Distribusi Data Sampel Berdasarkan Umur, tinggi badan, berat badan dan IMT

Karakteristik	Kel. 1		Kel. 2	
	Rerata	SB	Rerata	SB
Umur	20	0,66	19	0,94
IMT	21,08	1,22	21,72	0,65
Tinggi badan	174,3	4,87	173,9	4,38
Berat badan	64,1	3,95	65,7	3,17

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa subjek penelitian pada kelompok 1 memiliki rerata umur 20,00 tahun dan pada kelompok 2 memiliki rerata umur 19,00 tahun IMT pada kelompok 1 didapatkan rerata 21,08 dan kelompok 2 didapatkan rerata 21,72. Rerata tinggi badan pada kelompok 1 didapatkan 174,30 cm dan kelompok 2 didapatkan 173,90 cm. Rerata berat badan pada kelompok 1 didapatkan 64,10 kg dan pada kelompok 2 didapatkan 65,70 kg.

**Tabel 2.** Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Peningkatan daya ledak otot tungkai Sebelum dan Setelah Pelatihan

Kel. Data	Uji Normalitas dengan <i>Shapiro Wilk Test</i>				Uji Homogenitas ( <i>Levene's Test</i> )
	Kel. 1		Kel. 2		
	SB	p	SB	p	
Pre Test	1,39	0,263	1,41	0,158	1
Post Test	2,32	0,722	1,76	0,106	0,339

Berdasarkan Tabel 2 terlihat hasil uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro Wilk Test* dan uji homogenitas dengan *Levene's Test* Tabel 2, menunjukkan data daya ledak otot tungkai sebelum dan setelah pelatihan pada kelompok 1 dan kelompok 2 berdistribusi normal dan bersifat homogen. Berdasarkan uji normalitas dan uji homogenitas.

**Tabel 3.** Uji Daya Ledak Otot Tungkai Sebelum Pelatihan pada Kelompok 1 dan Kelompok 2

	Kelompok	n	Rerata	SB	p
Daya ledak otot tungkai sebelum pelatihan	Kelompok 1	10	46,2	1,398	0,754
	Kelompok 2	10	46	1,414	

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan hasil rerata daya ledak otot tungkai sebelum melakukan pelatihan pada kelompok 1 dan Kelompok 2 dengan nilai  $p = 0,754$  ( $p > 0,05$ ) yang berarti bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna dari daya ledak otot tungkai sebelum melakukan pelatihan pada kelompok 1 dan Kelompok 2.

**Tabel 4.** Uji Daya Ledak Otot Tungkai Sebelum dan Sesudah Pelatihan Pada Kelompok 1

Kelompok 1	Rerata	SB	t	p
Daya ledak otot sebelum pelatihan	46,2	1,398	-42,687	0
Daya ledak otot sesudah pelatihan	60,5	2,321		

Tabel 4 didapatkan hasil beda rerata peningkatan daya ledak otot tungkai yang dianalisis dengan *paired sample T-test* sebelum dan sesudah pelatihan pada kelompok 1 didapat nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti ada perbedaan yang bermakna dari peningkatan daya ledak otot tungkai sebelum dan sesudah pelatihan dengan penambahan *ballistic stretching* pada latihan *knee tuck jump*.

**Tabel 5.** Uji Daya Ledak Otot Tungkai Sebelum dan Sesudah Pelatihan pada Kelompok 2

Kelompok 2	Rerata	SB	t	p
Daya ledak otot sebelum pelatihan	46	1,414	-36,076	0
Daya ledak otot sesudah pelatihan	57,7	1,767		

Tabel 5 didapatkan hasil beda rerata peningkatan daya ledak otot tungkai yang dianalisis dengan *paired sample T-test* sebelum dan sesudah pelatihan pada kelompok 2 didapat nilai  $p = 0,00$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti ada perbedaan yang bermakna dari peningkatan daya ledak otot tungkai sebelum dan sesudah pelatihan dengan latihan *knee tuck jump*.

**Tabel 6.** Uji Daya Ledak Otot Tungkai Sesudah Pelatihan pada Kelompok 1 dan Kelompok 2

	Kelompok	Rerata	SB	p
Daya ledak otot tungkai sesudah pelatihan	Kelompok 1	60,5	2,321	0
	Kelompok 2	57,7	1,767	

Tabel 6 yang memperlihatkan hasil perhitungan beda rerata peningkatan daya ledak otot tungkai diperoleh  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna pada intervensi penambahan *ballistic stretching* pada latihan *knee tuck jump* dibandingkan dengan latihan *knee tuck jump* terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai.

**Tabel 7.** Persentase Peningkatan Daya Ledak Otot Tungkai Setelah Perlakuan

Kelompok	Hasil Analisis			
	Rerata DLOT Awal	Rerata DLOT Akhir	Beda Rerata DLOT	Persentase Peningkatan DLOT (%)
Kel. 1	46,2	60,5	14,3	30,95%
Kel. 2	46	57,3	7,7	16,73%
Selisih				14,22%

Tabel 7 terlihat bahwa persentase rerata peningkatan daya ledak otot tungkai pada kelompok 1 lebih besar daripada kelompok 2 dengan selisih 14,22 %. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pelatihan kelompok 1 yaitu penambahan *ballistic stretching* pada latihan *knee tuck jump* lebih efektif dibandingkan dengan kelompok 2 yakni dengan latihan *knee tuck jump exercise* dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai pada pemain voli laki-laki.

## DISKUSI

### Karakteristik Sampel

Berdasarkan hasil penelitian ini, karakteristik umur sampel, kelompok 1 memiliki rerata umur 20,00 dengan simpang baku 0,66 tahun dan kelompok 2 memiliki rerata umur 19,00 dengan simpang baku 0,94. Kekuatan statis dan dinamis terlihat meningkat secara bermakna pada usia 19-29 tahun.

Dilihat dari karakteristik nilai IMT sampel, kelompok 1 memiliki rerata IMT (21,08) dan kelompok 2 memiliki rerata IMT (21,72). Orang dengan IMT lebih akan memiliki kadar lemak yang lebih banyak daripada massa ototnya dan orang dengan IMT rendah menunjukkan asupan gizi yang kurang tercukupi sehingga dapat berpengaruh terhadap kekuatan dan kecepatan. Dilihat dari karakteristik nilai tinggi badan sampel, kelompok 1 memiliki rerata tinggi badan (174,30) dan kelompok 2 memiliki rerata tinggi badan (173,90). Karakteristik berat badan sampel, kelompok 1

memiliki rerata berat badan (64,10) dan kelompok 2 memiliki rerata berat badan (65,70).

### **Peningkatan Daya Ledak Otot Tungkai Pada Kelompok Perlakuan (Penambahan *Ballistic Stretching* Pada Latihan *Knee Tuck Jump*)**

Berdasarkan hasil analisis pada kelompok perlakuan dengan penambahan *ballistic stretching* pada latihan *knee tuck jump*, didapatkan rerata peningkatan daya ledak otot tungkai yang diukur dengan *vertical jump test*. Didapatkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti bahwa peningkatan daya ledak otot tungkai pada kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang bermakna sebelum dan setelah pelatihan. *Ballistic stretching* di dalam proses pengaplikasiannya memberikan pengaruh atau efek terhadap nilai fleksibilitas dari gerakan cepat suatu sendi oleh otot pada saat berkontraksi. *Vertical jump* adalah proses dimana seseorang melakukan lompatan dari posisi awalan berdiri tegak, memberikan persiapan terhadap otot-otot pada tungkai bawah agar bersiap sebelum terjadinya suatu gerakan eksplosif kearah atas atau vertikal.<sup>3</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suhadaq<sup>15</sup> mengenai pengaruh *ballistic stretching* dan *static stretching* terhadap peningkatan *vertical jump* pada atlet basket dimana berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan nilai rerata pada selisih *ballistic stretching* lebih besar dengan nilai hasil tes pada *vertical jump* sebesar 7,55 cm sedangkan rerata pada selisih *static stretching* sebesar 2,18 cm. Berdasarkan hasil nilai tes lompatan tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan *ballistic stretching* memiliki pengaruh lebih besar terhadap peningkatan *vertical jump*, hal ini dilihat bahwa selisih dari penerapan *ballistic stretching* dengan *static stretching* terdapat perbedaan jarak selisih yang relative jauh yakni sebesar 5,37 cm.

### **Peningkatan Daya Ledak Otot Tungkai Pada Kelompok Kontrol (Latihan *Knee Tuck Jump*)**

Berdasarkan hasil analisis, didapatkan bahwa rerata peningkatan daya ledak otot tungkai pada kelompok kontrol dengan latihan *knee tuck jump* yang diukur dengan *Vertical Jump Test*. Didapatkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti peningkatan daya ledak otot tungkai pada kelompok kontrol menunjukkan perbedaan yang bermakna sebelum dan setelah pelatihan dengan latihan *knee tuck jump*. Latihan *knee tuck jump* memberikan efek sehingga dapat menyebabkan terjadinya peregangan pada kelompok otot dengan cepat, kontraksi yang mengakibatkan terjadinya pemanjangan serat otot akan terdeteksi oleh mekanoreseptor otot yaitu *muscle spindle* yang membawa respon dinamis. Akibat kontraksi yang cepat maka impuls yang besar akan dibawa ke susunan saraf pusat di otak dan setelah impuls tersebut di olah maka otak akan mengirimkan kembali impuls yang kuat tersebut menuju ke serat otot rangka dan menyebabkan otot ini berkontraksi secara cepat sehingga muncul atau terciptanya daya ledak otot.

### **Beda Pengaruh Penambahan *Ballistic Stretching* Pada Latihan *Knee Tuck Jump* dan Latihan *Knee Tuck Jump***

Pada analisis perhitungan antara kelompok 1 dan kelompok 2 dengan uji *Independent Sample T-test* didapatkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Hasil ini menunjukkan ada perbedaan yang bermakna antara peningkatan daya ledak otot tungkai kelompok 1 dan kelompok 2. Persentase peningkatan rerata perubahan nilai daya ledak otot tungkai pada kelompok 1 yaitu 30,95% lebih besar daripada kelompok 2 yaitu 16,73%. Dapat dikatakan bahwa penambahan *ballistic stretching* pada latihan *knee tuck jump* lebih efektif dibandingkan latihan *knee tuck jump* dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai pada pemain voli laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

Kelebihan penambahan *ballistic stretching* pada latihan *knee tuck jump* dimana setelah proses pelaksanaannya jenis peregangan ini lebih meningkatkan efisiensi neuromuskular, pada *ballistic stretching* akan memberikan efek terhadap kelompok otot yang memanjang sesuai dengan besarnya kontraksi otot yang terjadi.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan analisis penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa Penerapan penambahan *ballistic stretching* pada latihan *knee tuck jump* lebih efektif dibandingkan latihan *knee tuck jump* dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai pada pemain voli laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

### **Saran**

Adapun saran yang dapat diajukan berdasarkan temuan dan kajian dalam penelitian ini adalah penerapan penambahan *ballistic stretching* pada latihan *knee tuck jump* dapat dijadikan salah satu metode latihan dalam upaya meningkatkan daya ledak otot tungkai serta diharapkan penelitian ini dapat dijadikan dasar pengembangan ilmu fisioterapi yang lebih komprehensif.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Arga, K. 2008. *Pengaruh Plyometric Exercise Terhadap Peningkatan Daya Ledak Otot Lower Extremity*. Skripsi: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Bompa, T.O. 2005. *Athletic Periodisation*. New York: Mosaic Press: h. 112-150.
3. Brown, K. 2008. *Elevasi : Latihan Lompatan Vertikal*. *Performa training journal*. Nsca's performance training journal available at <http://www.nasca-lift.org> volume 7 issue 1. (diakses: 20 April 2016).
4. Freshmen, F.H.S. 2002. *Flexibility*. *Rev:8-02 SJH*. *Fitness unit # 4*. American college of sports medicine.
5. Halim, N.I. 2004. *Tes Dan Pengukuran Kesegaran Jasmani*. Makassar: Penerbit Universitas Negeri Makassar: h. 1-15.

6. Heerschee, L., Parsons, N., Maxwell, C., Elniff, M., Jacka and N. 2006. *Static vs. Dynamic Stretching on Vertical Jump and Standing Long Jump*. Department of Physical Therapy, Wichita State University, Wichinata, Kansas 67260, U.S.A.
7. Litbang Depkes. 2013. *Indonesia Sehat 2010*. Available at: <http://www.depkes.co.id/litbang>. (diakses: 2 November 2015).
8. Markovic, G and Jaric, S. 2007. *Is Vertical Jump Height a Body Size Independent Measure of Muscle Power?* : J Sports Sci. In press.
9. Miller, J., Cooper, D. and Smith, M.D. 2006. *Plyometric Exercise for Best Performance*. United Kingdom: Coaches Choice Books: h. 245-315.
10. Nala, I.G.N. 2011. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar: Udayana University Press: h.15-30.
11. Pocock. 2007. *Clinical Trial A Practical Approach*. New York: A Willey Medical Publication.
12. Rian, C. 2012. Status Kondisi Fisik Dan Keterampilan Bermain Sepak Bola Siswa Kelas Khusus Olahraga Sepak Bola Di Sekolah Menengah Pertama Negeri 13 Yogyakarta. S1. Tesis: Universitas Negeri Yogyakarta. Available at: [eprints.uny.ac.id/8879](http://eprints.uny.ac.id/8879). (diakses:3 November 2015).
13. Suhadaq, T.A. 2013. *Pengaruh Ballistic Stretching Dan Static Stretching Terhadap Peningkatan Vertical Jump Pada Atlet Bola Basket*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
14. Widhiyanti, T. 2013. *Plyometric exercise Alternate Leg Bound dan Double Leg Bound Meningkatkan Daya Ledak Otot Tungkai Pada Siswa Putra Kelas VII SMP Negeri 1 Sukawati Tahun Pelajaran 2012/2013*. Tesis: Universitas Udayana.