

## **PENGARUH PELATIHAN PLIOMETRIK DAN PELATIHAN BEBAN TERHADAP PENINGKATAN KEKUATAN DAN *EXPLOSIVE POWER* OTOT TUNGKAI**

**Wahyu Hananingsih**

Dosen Program Studi Pendidikan Olahraga, UNU NTB

Email: -

Abstrak; Kekuatan dan *Explosive power* otot tungkai merupakan komponen kondisi fisik yang diperlukan pada cabang olahraga bolavoli. Dalam permainan bolavoli pada saat melakukan *smash* dibutuhkan lompatan yang tinggi, agar bola dapat masuk dengan tepat, dimana *smash* merupakan kunci utama untuk mendapatkan nilai dalam setiap pertandingan. Oleh karena itu, jenis pelatihan yang ditujukan untuk meningkatkan kekuatan dan *explosive power* otot tungkai adalah pelatihan pliometrik dan pelatihan beban. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif menggunakan metode eksperimen dengan rancangan penelitian menggunakan *matching-only design*. Pemilihan sampel menggunakan teknik *match subject design* yaitu siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli pembagian kelompoknya berdasarkan kemampuan menggunakan teknik *ordinal pairing*. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 40 orang dan sampel yang paling tepat dalam penelitian ini tergantung ketelitian atau kesalahan yang dikehendaki, sehingga jumlah sampel adalah 36 orang yang diperoleh menggunakan rumus Isac dan Michael dengan taraf kesalahan 5% dan dibagi menjadi tiga kelompok, masing-masing kelompok berjumlah 12 orang. Perhitungan analisis data dengan program SPSS versi 17.0 menggunakan *paired sampel test* diperoleh hasil kelompok I dan II adalah nilai signifikansi yaitu sig. (0,000) < 0,05 berarti H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima, berarti ada peningkatan kekuatan dan *explosive power* otot tungkai. Karena ada perbedaan peningkatan, maka dilanjutkan dengan analisis *pos hock* dengan LSD. Perbedaan peningkatan tersebut mempunyai nilai sig. 0,030 < 0,05 berarti H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima, sehingga ada perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok pelatihan tersebut, tetapi jika dilihat dari nilai rata-rata pelatihan pliometrik lebih efektif dari pada pelatihan beban untuk peningkatan *explosive power* otot tungkai dengan nilai (4.16 cm dan 2.08 cm) dan pelatihan beban lebih efektif dari pada pelatihan pliometrik untuk peningkatan kekuatan otot tungkai dengan nilai (2.84 kg dan 1.92 kg). Kesimpulan dari penelitian ini adalah pelatihan pliometrik dan pelatihan beban memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan dan *explosive power* otot tungkai. Pelatihan pliometrik lebih efektif dari pada pelatihan beban dalam meningkatkan *explosive power* otot tungkai dan pelatihan beban lebih efektif dari pada pelatihan pliometrik dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai.

**Kata Kunci:** Pelatihan Pliometrik, Pelatihan Beban, Kekuatan dan *Explosive Power* Otot Tungkai

### **PENDAHULUAN**

Pencapaian prestasi yang maksimal sangat penting untuk diraih oleh semua cabang olahraga, karena dapat mengangkat nama baik suatu daerah ataupun bangsa. Tercapainya prestasi tersebut, dapat dilakukan dengan upaya peningkatan pembibitan

olahragawan, pembinaan pelatih, penyediaan sarana dan prasarana olahraga. Sehingga dengan adanya upaya-upaya tersebut, apa yang diinginkan dapat terwujud.

Prestasi olahraga di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami perubahan yang lebih baik termasuk

dalam cabang olahraga bolavoli. Perubahan ini juga dialami oleh beberapa cabang olahraga, dimana atletnya menunjukkan pencapaian prestasi pada level regional dan internasional. Pencapaian prestasi bolavoli diperoleh melalui pola pembinaan yang sistematis dan berkesinambungan.

Cabang olahraga bolavoli juga diharapkan mampu mengharumkan nama bangsa dan negara di *event* internasional. Fakta menunjukkan bahwa prestasi bolavoli Indonesia pada umumnya sudah mulai meningkat, tetapi di Nusa Tenggara Barat relatif masih rendah. Hal ini bisa dilihat dengan minimnya prestasi yang telah berhasil diraih oleh tim bolavoli Nusa Tenggara Barat pada Pekan Olahraga Pelajar Nasional ataupun kejuaraan-kejuaraan bertaraf nasional lainnya.

Dilihat dari teknik *smash* yang banyak dilakukan di bawah *blocking* lawan pada saat latihan, seharusnya atlet itu harus mampu melakukan *smash* di atas *blocking* agar bola dapat masuk ke daerah lawan tanpa terkena *blocking*. Pelatihan untuk meningkatkan kekuatan dan *explosive power* otot tungkai kurang mendapatkan perhatian dari pelatih atau atlet itu sendiri khususnya di SMAN 3 Mataram, akibatnya dalam setiap pertandingan SMAN 3 Mataram disetiap akhir *quarter*, para pemain mengalami penurunan dalam mobilitas gerakan, kekuatan dan lompatan dalam melakukan *passing*, *smash*, dan *blocking* karena teknik tersebut sangat ditunjang oleh kekuatan dan *explosive power* otot tungkai. Berawal dari kondisi itu dan mengingat kurangnya program pelatihan terhadap kekuatan dan *explosive power* otot tungkai pemain bolavoli, maka diperlukan sebuah pelatihan yang sesuai dan terprogram dengan baik untuk

meningkatkan unsur kondisi fisik tersebut.

Prestasi yang dicapai olahraga bolavoli akumulatif dari berbagai faktor. Faktor-faktor tersebut diantaranya fisik, teknik, taktik, dan mental. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, komponen tersebut harus dilakukan dengan persiapan, perencanaan, dan pelaksanaan secara matang dan terprogram. Pelatihan fisik merupakan dasar dari setiap program pelatihan, karena itu komponen fisik merupakan faktor yang pertama harus ditingkatkan, sebab tanpa kemampuan fisik yang baik, sulit untuk meningkatkan komponen yang lain (Bompa, 2009).

Salah satu metode pelatihan untuk meningkatkan kualitas otot adalah metode pelatihan pliometrik dan pelatihan beban. Pliometrik adalah metode yang mengacu pada pelatihan yang ditandai dengan kontraksi-kontraksi otot yang kuat sebagai respon terhadap pembebanan yang cepat dan dinamis, atau peregangan otot-otot yang terlibat (Radcliffe & Farentinos, 1985). Hasil penelitian Adams, dkk dalam Singh (2011) melaporkan bahwa pliometrik dapat berkontribusi pada peningkatan melompat, kecepatan, dan kekuatan otot. Bentuk pelatihan pliometrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *depth jump* dan *rim jump*.

Pengaruh program pelatihan beban mengakibatkan perubahan signifikan untuk tes *vertical jump* (Salaj, dkk, 2007). Pelatihan dengan beban tambahan pada fase eksentrik menghasilkan kinerja yang unggul untuk *squat jump* dibandingkan pelatihan loncat khas dengan volume tinggi pada pemain bola voli (Sheppard, 2008). Bentuk pelatihan beban yang akan digunakan dalam

penelitian ini adalah *squat* dan *leg press*.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti akan menganalisis pengaruh pelatihan pliometrik dan pelatihan beban terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai dan *explosive power* otot tungkai pada cabang olahraga bolavoli.

#### **KAJIAN PUSTAKA**

Kondisi fisik merupakan satu kesatuan utuh dari komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan begitu saja baik dalam hal peningkatan maupun pemeliharannya. Pelatihan adalah proses sistematis untuk menyempurnakan kualitas kerja atlet berupa kebugaran, keterampilan, dan kapasitas energi (Kemenegpora, 2007). Sukadiyanto (2011) menyatakan latihan sebagai suatu proses penyempurnaan kemampuan berolahraga yang berisikan materi dan praktek, menggunakan metode dan aturan pelaksanaan dengan pendekatan ilmiah, memakai prinsip pendidikan yang terencana dan teratur sehingga tujuan latihan dapat tercapai tepat pada waktunya.

Pliometrik adalah teknik pelatihan yang digunakan oleh atlet di semua jenis olahraga untuk meningkatkan kekuatan dan daya ledak (Chu, 1998). Pada prinsipnya pengertian pliometrik adalah sama yaitu merupakan bentuk latihan isotonik dengan kontraksi otot yang sangat kuat, kekuatan kontraksi pada latihan pliometrik diakibatkan oleh rangsangan otot sebelum kontraksi, namun rangsangan ini harus tetap dalam batas panjang fisiologis otot (Syahfrizar, 2007). Dalam hal ini bentuk pelatihan pliometrik yang digunakan adalah *depth jump* dan *rim jump*.

Penelitian ini menggunakan latihan selama 6 minggu dengan frekuensi 3 kali dalam seminggu (Sankarmani, 2012). Untuk mencapai

hasil latihan yang baik, maka intensitas latihan yang diberikan tidak boleh terlalu tinggi atau terlalu rendah. Jika Intensitas suatu latihan tidak memadai atau terlalu rendah, maka pengaruh latihan yang ditimbulkan sangat kecil bahkan tidak ada sama sekali. Sebaliknya jika intensitas latihan terlalu tinggi, maka dapat menimbulkan cedera (Nurhasan, 2011). Langkah dalam peningkatan pembebanan dilakukan setelah 2 minggu (Bompa, 2009). Metode untuk pengelompokan latihan 3 hari perminggu yaitu hari senin, rabu, jumat (Bompa, 2009). Takaran pelatihan pliometrik dilakukan 3-5 set dengan repetisi 8-12 dengan waktu istirahat 2 menit (Kemenegpora, 2007). Volume dalam melakukan pelatihan pliometrik untuk daya ledak pada atlet pemula rentang nilai 60 sampai 100 (Chu, 2013). Untuk latihan pliometrik dengan sasaran meningkat *power* otot iramanya cepat (Sukadiyanto & Muluk, 2011).

Pelatihan beban adalah pelatihan secara sistematis dimana beban hanya dipakai sebagai alat untuk menambah kekuatan otot guna mencapai tujuan tertentu, seperti memperbaiki kondisi fisik, kesehatan, kekuatan, prestasi dalam cabang olahraga, dan sebagainya. Dalam melakukan pelatihan beban yang paling terpenting yaitu pelaksanaan dan penerapan pelatihan beban haruslah dilakukan dengan tepat dan memenuhi prinsip-prinsip dan ketentuan-ketentuan yang telah digariskan, agar tujuan-tujuan pelatihan beban benar-benar tercapai (Harsono, 1988). Dalam hal ini pelatihan beban yang digunakan adalah *squat* dan *leg press*.

Intensitas latihan untuk meningkatkan *power* 30%-80% (Bompa, 2009). Sedangkan intensitas latihan untuk meningkatkan kekuatan dengan intensitas beban sedang 50%-

80%. Dari pendapat tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa untuk intensitas latihan dalam penelitian ini menggunakan 40%-80% untuk pelatihan beban. Dalam pelatihan beban Rest menggunakan waktu selama 2 menit (Shaikh, dkk. 2012).

Salah satu komponen kondisi fisik yang penting guna mendukung komponen-komponen lainnya adalah komponen kekuatan otot (Sajoto, 1988). Menurut Kent (dalam Roesdiyanto & Budiwanto, 2008) kekuatan otot adalah kekuatan atau tegangan sebuah otot atau lebih yang bekerja melawan suatu tahanan dengan usaha maksimal.

Menurut Sajoto (1988) daya ledak otot atau *muscular power* adalah kemampuan seseorang untuk melakukan kekuatan maksimum, dengan usaha yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya.

Kekuatan dan eksploive otot tungkai memiliki peranan penting dalam keberhasilan melakukan gerakan seperti *smash* dan *blocking* dalam permainan bolavoli dan lain-lain. Dalam olahraga, otot tungkai yang kuat dan terlatih baik akan mendukung performa dalam cabang olahraganya. Otot tungkai yang lemah menggambarkan potensi cedera yang tinggi, karena otot tungkai adalah salah satu otot sebagai titik tumpu tubuh pada saat melakukan aktivitas.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan secara ketat untuk mengetahui hubungan sebab akibat di antara variabel (Maksum, 2012). Eksperimen adalah jenis penelitian

yang mana sampel atau objek penelitian diberikan suatu perlakuan (*treatment*). Desain atau rancangan dalam penelitian menggunakan *Matching-Only Design* (Maksum, 2012). Rancangan penelitian tersebut digambarkan sebagai berikut:

Kelompok 1	TI	X1	T2
Kelompok 2	TI	X2	T2
Kelompok 3	TI	-	T2

### Keterangan:

- M = Memasangkan subjek satu dengan yang lain berdasarkan urutan kemampuan
- TI = Tes awal (*pre-test*) kekuatan otot tungkai diukur dengan menggunakan *leg dynamometer* dan menggunakan *Jump MD*
- X1 = Kelompok perlakuan berupa program pelatihan pliometrik.
- X2 = Kelompok perlakuan berupa program pelatihan beban.
- = Kelompok dengan perlakuan konvensional sebagai kelompok kontrol.
- T2 = Tes akhir (*post-test*) kekuatan otot tungkai diukur dengan menggunakan *leg dynamometer* dan *explosive power* otot tungkai menggunakan *Jump MD*.

Populasi yang digunakan sebagai sampel dalam pelaksanaan adalah siswa putera yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli di SMAN 3 Mataram yang berjumlah 40 siswa. Jumlah sampel yang paling tepat dalam penelitian tergantung ketelitian atau kesalahan yang dikehendaki (Sugiyono, 2013). Dengan mempertimbangkan faktor efektivitas pelaksanaan penelitian maka jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 36 orang yang diperoleh menggunakan rumus Isac dan Michael (dalam Sugiyono, 2013), dengan taraf kesalahan 5%.

Teknik pengelompokan sampel ke dalam tiga kelompok dilakukan secara *match subject design*. Adapun pembentukan grup dalam penelitian ini akan membuat tiga kelompok ialah kelompok eksperimen 1, eksperimen 2, dan kelompok kontrol, maka *pairing* yang digunakan ialah *ordinal pairing*. *Ordinal pairing* didasarkan atas kriteria ordinal (Hadi, 2004). Cara ini diselenggarakan dengan menyusun

sampel dengan cara menggunakan dari atas ke bawah (Hadi, 2004). *Ordinal pairing* merupakan memasang-masangkan sampel penelitian atau cara pengelompokan sampel dengan menggunakan sistem perengkingan, kemudian penempatan sampel pada masing-masing kelompok mengikuti pola "huruf S". Tujuan penggunaan *ordinal pairing* adalah untuk menyamaratakan kemampuan sampel dimasing-masing kelompok. Berdasarkan teknik *ordinal pairing*, maka sampel penelitian akan dikelompokkan sebagai berikut kelompok 1 = 12 orang diberi perlakuan pelatihan pliometrik, kelompok 2 = 12 orang diberi perlakuan pelatihan beban. Kelompok 3 = 12 orang sebagai kelompok kontrol.

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode tes perbuatan dan dokumentasi. Metode tes perbuatan adalah suatu alat atau prosedur yang sistematis dan objektif untuk memperoleh data atau keterangan-keterangan yang dibutuhkan instrumen. Dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data tentang nama-nama siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli di SMAN 3 Mataram.

Kegiatan yang pertama kali dilakukan adalah mendata siswa lalu melakukan *pretest* dengan alat ukur *leg dynamometer* dan *jump MD*. Dari hasil *pretest* dapat dibagi menjadi 3 kelompok dengan menggunakan hasil tes awal. Setelah kelompok terbagi sampel diberi perlakuan. Kelompok I diberikan perlakuan pelatihan pliometrik, Kelompok II diberikan perlakuan pelatihan beban, Kelompok III perlakuan kontrol tanpa diberikan perlakuan beban tambahan seperti kelompok I dan kelompok II dan terakhir melakukan *posttest* dengan alat ukur *leg dynamometer* dan *jump MD*.

Penambahan beban yang tidak terdapat dalam standar beban pada mesin multiple akan ditambahkan lempengan 1 kg agar beban yang diberikan kepada sampel penelitian tepat.

Penelitian ini berlangsung dilaksanakan di ruang *Fitness Center* Mataram. Penelitian dilaksanakan 6 minggu dari tanggal 28 Januari – 25 Maret 2014, dengan rincian, 6 minggu untuk perlakuan (*treatment*) dengan frekuensi 18 kali pertemuan yang dilaksanakan 3 kali dalam seminggu untuk program pelatihan pliometrik (kelompok eksperimen 1) dan program pelatihan beban (kelompok eksperimen 2) dan kelompok kontrol tanpa perlakuan (*treatment*). Adapun instrumen penelitian yang digunakan adalah:

1. Jenis tes yang digunakan untuk mengukur kekuatan otot tungkai menggunakan *leg dynamometer*.
2. Jenis tes yang digunakan untuk mengukur *explosive power* otot tungkai menggunakan *jump MD*.

Sesuai dengan hipotesis dan jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, maka analisis statistik yang digunakan untuk mengetahui pengaruh pelatihan pliometrik dan pelatihan beban terhadap kekuatan dan *explosive power* otot tungkai pada siswa putra yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli di SMAN 3 Mataram adalah uji-t *paired sample test*, keputusan penolakan hipotesis pada  $\alpha = 0,05$ . Untuk hipotesis satu sampai dengan empat yang membandingkan dua sampel dan untuk hipotesis lima dan enam menggunakan *analysis of variance (anova)* dengan taraf signifikansi 5% karena membandingkan dua sampel.

#### **HASIL PENELITIAN**

Deskripsi data yang akan disajikan berupa data hasil tes kekuatan dan *explosive power* otot tungkai sebelum

(pretest) dan sesudah (posttest) diberikan perlakuan pada masing-masing kelompok yang meliputi: kelompok I pelatihan pliometrik dengan bentuk pelatihan *depth jump* dan *rim jump*, kelompok II pelatihan beban dengan bentuk pelatihan *squat* dan *leg press*, dan kelompok III kontrol. Penelitian ini dilakukan pada siswa putra yang tergabung dalam ekstrakurikuler bolavoli di SMAN 3 Mataram sebanyak 36 siswa dan dibagi menjadi 3 kelompok sehingga masing-masing kelompok berjumlah 12 orang.

Dalam penelitian ini akan dibahas hasil penelitian yang mencakup deskripsi data, analisis data, pengujian prasyarat analisis, dan pengujian hipotesis berdasarkan hasil dan interpretasi data dengan menggunakan SPSS 17.0.

1. Tabel hasil Kekuatan dan *Explosive Power* Otot Tungkai Kelompok I

No.	Kekuatan (kg)		<i>Explosive Power</i> Otot Tungkai (cm)	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1	121.00	124.00	72.00	76.00
2	122.50	124.00	63.00	66.00
3	113.00	114.00	65.00	69.00
4	95.50	97.50	64.00	68.00
5	102.00	104.00	61.00	67.00
6	98.00	99.00	59.00	61.00
7	80.50	81.50	64.00	69.00
8	90.50	93.00	58.00	61.00
9	81.00	82.00	61.00	67.00
10	90.50	94.00	54.00	58.00
11	84.00	87.50	55.00	60.00
12	59.00	60.00	46.00	50.00
<b>Rata-rata</b>	94.79	96.71	60.17	64.33
<b>Std. Deviasi</b>	18.28	18.46	6.56	6.71

Hasil tabel di atas menunjukkan adanya peningkatan kekuatan sebesar 2,02% dan peningkatan *explosive power* otot tungkai sebesar 6,91%.

2. Tabel hasil Kekuatan dan *Explosive Power* Otot Tungkai Kelompok II

No.	Kekuatan (kg)		<i>Explosive Power</i> Otot Tungkai (cm)	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1	113.00	115.50	70.00	72.00
2	104.50	108.00	71.00	74.00
3	101.00	103.50	66.00	67.00
4	111.50	115.00	60.00	63.00
5	120.50	122.00	54.00	56.00
6	61.00	65.50	71.00	75.00
7	77.00	79.00	65.00	66.00
8	98.00	102.00	57.00	57.00
9	57.50	59.50	68.00	70.00
10	73.00	78.00	60.00	63.00
11	56.00	58.00	63.00	64.00
12	75.00	76.00	48.00	51.00
<b>Rata-rata</b>	87.33	90.17	62.75	64.83
<b>Std. Deviasi</b>	23.29	23.29	7.23	7.44

Hasil tabel di atas menunjukkan adanya peningkatan kekuatan sebesar 3,25% dan peningkatan *explosive power* otot tungkai sebesar 3,31%.

Syarat Uji Hipotesis

1. Uji Normalitas

Dependent Variable	Kelompok I Pelatihan Pliometrik		Kelompok II Pelatihan Beban		Kelompok Kontrol	
	Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test
Kekuatan	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
<i>Explosive Power</i> Otot Tungkai	0.200	0.200	0.200	0.200	0.129	0.135
Ket	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Probability	p>0,05					

Besarnya nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* data *pretest* dan *posttest* kelompok I, II dan III secara keseluruhan lebih besar dari 0,05. Sesuai kriteria pengujian dapat dikatakan bahwa data *pretest* dan *posttest* kekuatan dan *explosive power* otot tungkai kelompok pelatihan pliometrik, pelatihan beban, dan kontrol berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Dependent variable: Kekuatan dan Explosive Power Otot Tungkai					
Kelompok	Sig.				Ket.
	Kekuatan		Explosive Power Otot Tungkai		
	Pret est	Posttes t	Pretest	Posttest	
Kelompok I Pelatihan Pliometrik	0.180	0.158	0.688	0.709	Homogen
Kelompok II Pelatihan Beban					
Kelompok III Kontrol					
P > 0,05					

Dari tabel hasil perhitungan uji homogenitas di atas, dapat diketahui bahwa: nilai Sig. ( $P >$  lebih besar 0,05) sesuai dengan kriteria, maka dapat dikatakan sebaran data dari kelompok pelatihan pliometrik, pelatihan beban, dan kontrol mempunyai varian yang sama (homogen).

**Pengujian Hipotesis**

1. Uji Beda Rata-Rata Sampel Berpasangan (Uji Paired Sample t-Test)

Untuk hipotesis yang telah diajukan, maka uji analisis yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah uji beda rerata (uji beda mean) dengan menggunakan analisis uji-t paired t-test. Nilai yang digunakan dalam perhitungan uji-t paired t-test adalah nilai pretest dan posttest dari masing-masing kelompok (kelompok I, kelompok II, dan kelompok III), dengan penyajian datanya (seperti pada lampiran) maka hasil perhitungan uji-t paired t-test.

Tabel hasil Uji Beda Rata-Rata Sampel Berpasangan Kekuatan

Kekuatan	Mean	Sig. (2-tailed)	Ket.
Kel. I	pre-test	0,000	Signifikan
	post-test		
Kel. II	pre-test	0,000	Signifikan
	post-test		
Kel. III	pre-test	0,009	Signifikan
	post-test		

- a. Kelompok I (pelatihan pliometrik)  
 Dari hasil perhitungan uji-t paired t-test pada pemberian pelatihan pliometrik dengan melihat nilai Sig. (2-tailed) 0,000, Maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena nilai Sig.  $0,000 <$  nilai  $\alpha = 0,05$ . Dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pelatihan pliometrik terhadap peningkatan kekuatan pada siswa putra yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli di SMAN 3 Mataram.
- b. Kelompok II (pelatihan beban)  
 Dari hasil perhitungan uji-t paired t-test pada pemberian pelatihan beban dengan melihat nilai Sig. (2-tailed) 0,000, Maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena nilai Sig.  $0,000 <$  nilai  $\alpha = 0,05$ . Dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pelatihan beban terhadap peningkatan kekuatan pada siswa putra yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli di SMAN 3 Mataram.
- c. Kelompok III (Kelompok Kontrol)  
 Dari hasil perhitungan uji-t paired t-test pada pemberian pelatihan pada kelompok kontrol dengan melihat nilai Sig. (2-tailed) 0.009, Maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena nilai Sig.  $0,009 <$  nilai  $\alpha 0,05$ . Dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan pada siswa putra yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli di SMAN 3 Mataram.

Tabel hasil Uji Beda Rata-Rata Sampel Berpasangan *Explosive Power* Otot Tungkai

<i>Explosive Power</i> Otot Tungkai		Mean	Sig. (2-tailed)	Ket.
Kel. I	<i>pre-test</i>	60.17	0,000	Signifikan
	<i>posttest</i>	64.33		
Kel. II	<i>pre-test</i>	62.75	0,000	Signifikan
	<i>posttest</i>	64.83		
Kel. III	<i>pretest</i>	60.17	0.001	Signifikan
	<i>posttest</i>	61.08		

a. Kelompok I (pelatihan pliometrik)

Dari hasil perhitungan *uji-t paired t-test* pada pemberian pelatihan pliometrik dengan melihat nilai Sig. (2-tailed) 0,000, Maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena nilai Sig.  $0,000 < \alpha = 0,05$ . Dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pelatihan pliometrik terhadap peningkatan *explosive power* otot tungkai pada siswa putra yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli di SMAN 3 Mataram.

b. Kelompok II (pelatihan beban)

Dari hasil perhitungan *uji-t paired t-test* pada pemberian pelatihan beban dengan melihat nilai Sig. (2-tailed) 0,000, Maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena nilai Sig.  $0,000 < \alpha = 0,05$ . Dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pelatihan beban terhadap peningkatan *explosive power* otot tungkai pada siswa putra yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli di SMAN 3 Mataram.

c. Kelompok III (Kelompok Kontrol)

Dari hasil perhitungan *uji-t paired t-test* pada pemberian pelatihan pada kelompok kontrol dengan melihat nilai Sig. (2-tailed) 0.001, Maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena nilai Sig.  $0,001 < \alpha 0,05$ . Dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh yang

signifikan terhadap peningkatan *explosive power* otot tungkai pada siswa putra yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli di SMAN 3 Mataram.

2. Uji Beda Antar Kelompok (Anova)

Pengujian beda rerata antar kelompok secara serempak dilakukan dengan menggunakan *Analisis varian (Anova)*. Menurut Maksun (2012) *One Way Anova* adalah teknik statistik parametrik yang digunakan untuk menguji perbedaan antara tiga atau lebih kelompok data. Adapun langkah-langkah dalam perumusan uji hipotesis sebagai berikut:

Tabel hasil Perhitungan Uji Beda antar Kelompok

Sumber Variasi	Df	$F_{hitung}$ kekuatan	$F_{hitung}$ <i>explosive power</i> otot tungkai	Sig.	Sig.	Ket
Antar Kelompok	2	15.597	29.642	0,000	0,000	Signifikan
Dalam Kelompok	33					
Total	35					

Dapat dilihat pada tabel tersebut merupakan hasil perhitungan uji beda antar kelompok yang menggunakan *One Way Anova*. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil rata-rata antar kelompok, karena hasil perhitungan kekuatan dan *explosive power* otot tungkai menunjukkan nilai Sig.  $0,000 < \alpha 0,05$ , maka dapat dikatakan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pelatihan kelompok pliometrik, kelompok beban, dan kelompok kontrol terhadap kekuatan dan *Explosive power* otot tungkai.

Untuk mengetahui kelompok apa saja yang berbeda dari ketiga kelompok tersebut, maka dilakukan perhitungan *post hoc*, adapun hasil dari perhitungan *post hoc test (output SPSS 17.0 for Windows)* didapatkan sebagai berikut:



Hasil Perhitungan *Post Hoc Test*  
Kekuatan

Multiple Comparisons					
Dependent Variable: kekuatan					
	(I) Kelompok Latihan	(J) Kelompok Latihan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LSD	Pelatihan pliometrik	Pelatihan beban	-.91667*	.40514	.030
		Kontrol	1.33333*	.40514	.002
	Pelatihan beban	Pelatihan pliometrik	.91667*	.40514	.030
		Kontrol	2.25000*	.40514	.000
	Kontrol	Pelatihan pliometrik	-1.33333*	.40514	.002
		Pelatihan beban	-2.25000*	.40514	.000

\* *The mean difference is significant at the .05 level.*

- a. Kelompok pelatihan pliometrik dan pelatihan beban memiliki nilai sig. 0,030 < nilai  $\alpha$  0,05 berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok sebesar -0,91667.
- b. Kelompok pelatihan pliometrik dan kontrol memiliki nilai sig. 0,002 < nilai  $\alpha$  0,05 berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok sebesar 1,33333.
- c. Kelompok pelatihan beban dan kontrol memiliki nilai sig. 0,000 < nilai  $\alpha$  0,05 berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok sebesar 2,25000.

Dapat disimpulkan berdasarkan hasil analisis LSD pada tabel di atas menunjukkan bahwa hasil pelatihan pliometrik, pelatihan beban, dan kontrol ternyata berbeda secara signifikan. Dilihat dari hasil perbedaan rata-rata menunjukkan bahwa pelatihan beban memiliki pengaruh yang lebih baik dari pada pelatihan pliometrik dan kontrol terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai pada siswa putra yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli di SMAN 3 Mataram.

Tabel hasil Perhitungan *Post Hoc Test Explosive Power* Otot Tungkai.

Multiple Comparisons					
Dependent Variable: Explosive power otot tungkai					
	(I) Kelompok Latihan	(J) Kelompok Latihan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LSD	Pelatihan pliometrik	Pelatihan beban	2.16667*	.42984	.000
		Kontrol	3.25000*	.42984	.000
	Pelatihan beban	Pelatihan pliometrik	-2.16667*	.42984	.000
		Kontrol	1.08333*	.42984	.017
	Kontrol	Pelatihan pliometrik	-3.25000*	.42984	.000
		Pelatihan beban	-1.08333*	.42984	.017

\* *The mean difference is significant at the .05 level.*

- a. Kelompok pelatihan pliometrik dan pelatihan beban memiliki nilai sig. 0,000 < nilai  $\alpha$  0,05 berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok sebesar 2,16667.
- b. Kelompok pelatihan pliometrik dan kontrol memiliki nilai sig. 0,000 < nilai  $\alpha$  0,05 berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok sebesar 3,25000.
- c. Kelompok pelatihan beban dan kontrol memiliki nilai sig. 0,017 < nilai  $\alpha$  0,05 berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok sebesar 1,08333.

Dapat disimpulkan berdasarkan hasil analisis LSD pada tabel di atas menunjukkan bahwa hasil pelatihan pliometrik, pelatihan beban, dan kontrol ternyata berbeda secara signifikan. Dilihat dari hasil perbedaan rata-rata menunjukkan bahwa pelatihan pliometrik memiliki pengaruh yang lebih baik dari pada pelatihan beban dan kontrol terhadap peningkatan *explosive power* otot tungkai pada siswa putra yang mengikuti ekstrakurikuler bolavoli di SMAN 3 Mataram.

**DISKUSI HASIL PENELITIAN**

Dalam bab ini akan dibahas proses dan hasil analisis data penelitian mengenai pengaruh pelatihan

pliometriks dan pelatihan beban terhadap peningkatan kekuatan dan *explosive power* otot tungkai berupa data hasil *pretest* dan *posttest*. Data tersebut diperoleh dari sebelum dan sesudah pemberian pelatihan pliometriks dan pelatihan beban. Hasil penelitian ini diolah menggunakan program penghitungan *SPSS versi 17.0*.

Temuan dari hasil penelitian ini adalah pelatihan pliometriks menggunakan bentuk pelatihan *depth jump* dan *rim jump* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan dan *explosive power* otot tungkai. Pada penelitian ini, program pelatihan yang dilakukan dengan prinsip latihan yang dikemukakan oleh para ahli yaitu penambahan repetisi atau setnya (*overload*), berlatih secara *continue* dengan frekuensi tiga kali seminggu, dan durasi latihan selama enam minggu. Selain itu juga menerapkan prinsip latihan yaitu mengenai volume, intensitas, frekuensi, irama, dan *recovery* latihan.

Penambahan beban (*overload*) pada pelatihan dalam penelitian ini secara berkala, karena dilihat dari indeks kemampuan sampel. Hal ini berdasarkan pendapat Bompa (2009) yang diterjemahkan oleh Sarwono menyatakan stimulasi optimal harus dihubungkan dengan indeks kapasitas seseorang, kalau tidak maka rangsangan bisa terlalu lemah atau terlalu berat.

Sampel melakukan latihan dengan frekuensi tiga kali seminggu, durasi latihan selama enam minggu secara *continue*. Hal ini untuk mencegah terjadinya prinsip *reversibility* yang menyatakan terjadinya penurunan kondisi fisik jika tidak melakukan aktivitas latihan, sehingga latihan seharusnya dilakukan terus menerus dan berkelanjutan.

Pada penelitian ini, sampel melakukan program pelatihan pliometriks dan pelatihan beban dimana karakteristik dari gerakan pelatihan ini fokus pada otot tungkai tujuannya adalah untuk meningkatkan kekuatan dan *explosive power* otot tungkai. Peningkatan kekuatan dan *explosive power* otot tungkai disebabkan adaptasi sistem kerja otot terhadap latihan yang mengombinasikan antara kekuatan dan kecepatan.

Program pelatihan pliometriks dan pelatihan beban secara signifikan meningkatkan kekuatan dan *explosive power* otot tungkai, hal tersebut sama dengan hasil penelitian yang sebelumnya melaporkan bahwa kedua jenis pelatihan tersebut dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan dan *explosive power* otot tungkai (Sankarmani, 2012) karena gerakan latihan untuk pliometriks berupa gerakan yang menggunakan berat badan sendiri, dimana otot-otot menjalani saklar yang sangat cepat dari fase eksentrik ke fase konsentris. Ini siklus peregangan memperpendek mengurangi waktu fase amortisasi yang pada gilirannya memungkinkan untuk lebih besar dari produksi daya. Otot menyimpan energi elastis normal dan meregangkan respon refleks dasarnya dieksploitasi dengan cara ini, memungkinkan lebih banyak pekerjaan yang harus dilakukan oleh otot selama fase gerak konsentris.

Pelatihan beban menggunakan beban dari luar tetapi pelaksanaan gerakannya harus dilakukan dengan benar. Pelatihan penguatan otot tungkai sangat penting diberikan untuk beberapa cabang olahraga khususnya pada cabang olahraga bolavoli, dimana dalam pelaksanaannya sangat dibutuhkan kekuatan otot tungkai untuk

dapat membangkitkan sebuah tolakan yang besar, sehingga mampu menghasilkan kekuatan dan lompatan yang maksimal. Oleh karena itu untuk dapat melompat dengan kuat diperlukan pelatihan yang bersifat penguatan otot tungkai. Beberapa metode pelatihan yang dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai melalui pelatihan beban tersebut diantaranya adalah pelatihan *squat* dan latihan *leg press*.

Pelatihan *squat* dan pelatihan *leg press* merupakan pelatihan penguatan otot tungkai dengan perpaduan otot-otot tungkai atas dan tungkai bawah yang difokuskan pada otot-otot di bagian paha dan betis yaitu otot *soleus*, *biceps femoris*, *semitendinosus*, dan sejenisnya pada saat kontraksi. Pelatihan *squat* dilakukan dengan posisi berdiri dan jongkok menggunakan barbel yang diletakkan di pundak secara seimbang dan pelatihan *leg press* dilakukan dengan posisi bersandar pada kursi menggunakan mesin untuk mengembangkan kedua tungkai sampai kedua lutut terentang penuh sambil mempeertahankan posisi tegak.

Sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian tentang seberapa besar pengaruh pelatihan pliometrik dan pelatihan beban terhadap peningkatan kekuatan dan *explosive power* otot tungkai pada siswa putra yang mengikuti ekstrakurikuler di SMAN 3 Mataram didapatkan bahwa pelatihan pliometrik ternyata mempunyai pengaruh yang lebih besar dari pada pelatihan beban terhadap peningkatan *explosive power* otot tungkai dan pelatihan beban mempunyai pengaruh yang lebih besar dari pada pelatihan beban terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai.

### Simpulan

1. Pelatihan pliometrik mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai. Pelatihan tersebut menghasilkan rata-rata peningkatan kekuatan sebesar 1.92. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kekuatan otot tungkai dimana signifikansi (P)  $0,000 < \alpha 0,05$ .
2. Pelatihan pliometrik mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *explosive power* otot tungkai. Pelatihan tersebut menghasilkan rata-rata peningkatan kekuatan sebesar 4.16. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada *explosive power* otot tungkai dimana signifikansi (P)  $0,000 < \alpha 0,05$ .
3. Pelatihan beban mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai. Pelatihan tersebut menghasilkan rata-rata peningkatan kekuatan sebesar 2.84. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kekuatan otot tungkai dimana signifikansi (P)  $0,000 < \alpha 0,05$ .
4. Pelatihan beban mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *explosive power* otot tungkai. Pelatihan tersebut menghasilkan rata-rata peningkatan kekuatan sebesar 2.08. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada *explosive power* otot tungkai dimana signifikansi (P)  $0,000 < \alpha 0,05$ .
5. Terdapat perbedaan pengaruh antara pelatihan pliometrik dan pelatihan beban terhadap peningkatan kekuatan. Perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan antara kelompok penelitian dapat dilihat dari angka sebesar  $15.597 >$  dengan taraf signifikansi (P)  $0,000 < \alpha 0,05$ . Pelatihan beban

lebih efektif dalam meningkatkan kekuatan bila dibandingkan dengan pelatihan pliometrik.

6. Terdapat perbedaan pengaruh antara pelatihan pliometrik dan pelatihan beban terhadap peningkatan *explosive power* otot tungkai. Perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *explosive power* otot tungkai antara kelompok penelitian dapat dilihat dari angka sebesar  $29.642 >$  dengan taraf signifikansi  $(P) 0,000 < \alpha 0,05$ . Pelatihan pliometrik lebih efektif dalam meningkatkan *explosive power* otot tungkai bila dibandingkan dengan pelatihan beban.

#### Saran

1. Penerapan pelatihan pliometrik ternyata memberikan hasil yang lebih baik daripada pelatihan beban terhadap peningkatan *explosive power* otot tungkai, oleh karena itu pelatihan pliometrik dapat dijadikan sebagai acuan bagi para pelatih dalam pemberian pelatihan peningkatan *explosive power* otot tungkai.
2. Penerapan pelatihan beban ternyata memberikan hasil yang lebih baik daripada pelatihan pliometrik terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai, oleh karena itu pelatihan beban dapat dijadikan sebagai acuan bagi para pelatih dalam pemberian pelatihan peningkatan kekuatan otot tungkai.
3. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan pelatihan pliometrik dan pelatihan beban dengan menambah jenis pelatihan yang lain seperti kombinasi pelatihan pliometrik dan pelatihan beban pada populasi yang berbeda dan jumlah sampel yang lebih banyak lagi, seperti kategori pemain putra dan putri agar nantinya

diharapkan mendapatkan hasil yang lebih luas mengenai peningkatan hasil pelatihan tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abass, A.O. 2009. "Comparative Effect of Three Modes of Plyometric Training on Leg Muscle Strength of University Male Students". *European Journal of Scientific Research* 31, 577-582.
- Ahmadi, Nuril. 2007. *Panduan Olahraga Bola Voli*. Surakarta: Era Pustaka Utama.
- Anatomi. 2013. *Biceps Femoris*. <http://anatomia.uw.hu/ora-025/ora-025.htm>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Anning, J. 2008. "Perbandingan Praktis antara Sejumlah Jenis Pelatihan untuk Tubuh Bagian Bawah". *NSCA'S performance training journal*. [www.nscalift.org](http://www.nscalift.org). volume 7 issue I.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Edisi Revisi VI). Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Baechle, T.R., & Earle, R.W. 2002. *Bugar dengan Pelatihan Beban (terjemahan)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Baechle, T.R., & Groves, B.R. 2003. *Weight Training: Steps to Success. Terjemahan Pelatitah Beban: Langkah-Langkah Menuju Sukses*. Oleh Siregar, R. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bcotoronto. 2013. *Semitendinosus*. <http://bcotoronto.com/2013/03/27/what-is-a-hamstring>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Bird, S.p., Tarpenning, K.M., & Marino, F.E. 2005. "Designing Resistance Training Programmes to Enhance Muscular Fitness A

- Review of the Acute Programme Variables”. *Sport Medicine*. 35(10): 841-851.
- Bompa, T. O. 1999. *Periodization Theory and Methodology of Training*. Illinois: Kendall Hunt Publishing Company.
- Bompa, T. O. & Haff, G. Gregory. 2009. *Theory and Methodology of training* (Fifth edition). United State of America : Human Kinetic..
- Chandler, T.J., Brown, L. E. 2008. *Conditioning for Strength and Human Performance*. Wolter Kluwer. Lipincott Williams & Wilkins.
- Chu, D. A. 1998. *Jumping Into Plyometric* (second edition). United State of America: Human Kinetic.
- Chu, D. A., and Myer, G.D., 2013. *Plyometrics*. United States : Human Kinetics.
- Delavier, F. *Strength Training Anatomy. Your Illustrated Guide to Muscles at Work*. Human Kinetics.
- Fatouros, I.G., Jamurtas, A.Z., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., and Buckenmeyer, P. 2000. “Evaluation of Plyometric Exercise Training, Weight Training, and Their Combination on Vertical Jumping Performance and Leg Strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2000, 14(4), 470–476
- Hadi, S. 2004. *Metodologi Research*. Yogyakarta: Andi
- Harsono. 1988. *Coaching dan Aspek-aspek Psikologi dalam Coaching*. Jakarta: Dirjen Dikti Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga
- Harsono. 2001. *Latihan Kondisi Fisik*. KONI Pusat. Pusat pendidikan dan Penataran. Jakarta.
- Hartono, S. 2007. *Anatomi Dasar dan Kinesiologi*. Surabaya: Unesa University Press.
- Hulfian, L. 2012. “Pengaruh Pelatihan Air Alert Periode Istirahat 30 dan 60 Detik terhadap Peningkatan Explosive Power Otot Tungkai dan Kapasitas Aerobik Maksimal”. Tesis Magister Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya.
- Kemenegpora RI. 2005. *Panduan Penetapan Parameter Tes*. Jakarta: Kemenegpora. Asdep Pengembangan Sumber Daya Manusia Keolahragaan. Deputi Bidang Peningkatan Prestasi dan Iptek Olahraga.
- Kemenegpora RI. 2007. *Pelatihan Pelatih Fisik Level 1*. Jakarta: Kemenegpora. Asdep Pengembangan Tenaga dan Pembina Keolahragaan. Deputi Bidang Peningkatan Prestasi dan Iptek Olahraga.
- Kenhub. 2014. *Extensor Hallucis Longus*. <https://www.kenhub.com/de/atlas/musculus-extensor-hallucis-longus>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Kreamer, W.J., & Ratmess, N.A. 2000. “Physiology of Resistance Training: Current Issues”. *Orthopedics & Physical Therapy Clinics in North America: Exercise & Technology Philadelphia, PA: W.B. Saunder* . 9:4. Pp 467-513
- Kusnanink, N.W., Nasution, J., & Hartono, S. 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi Olahraga*. Surabaya: Unesa University Press.
- Mahardika, M.S. 2010. *Evaluasi Pengajaran*. Surabaya: Unesa University Press.

- Maksum, Ali. 2012. *Metodologi Penelitian dalam Olahraga*. Surabaya: Unesa University Press.
- Mardapi, Djemari. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes Dan Nontes*. Jogjakarta: Mitra Cendikia Press.
- Margono, S. 2007. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mobis. 2009. *Tensor Fasciae Latae*. <http://medicinstuds.blogspot.com/2012/09/exploratie-heup-en-bovenbeen.html>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Muni. 2014. *Adductor Brevis*. <http://www.fsps.muni.cz/impact/kompenzacni-cviceni-ve-fotbale/svaly-posturalni-a-fazicke>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Muni. 2014. *Adductor Longus*. <http://www.fsps.muni.cz/impact/kompenzacni-cviceni-ve-fotbale/svaly-posturalni-a-fazicke>. Diakses tanggal 24 Maret 2013
- Nala, Ngurah. 1998. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Nossek, J. 1982. "General Theory of Training". Lagos: Pan African Press. Ltd. In Furqon (Ed). *Teori Umum Latihan*. Surakarta.
- Nurhasan. 2011. *Menjaga Kebugaran Jasmani*. Gresik Jawa Timur: Abil Pustaka.
- Radcliffe, J.C., and Farentinos, R.C. 1985. *Plyometric Explosive Power Training*. United State of America: Human Kinetics Publisher Inc.
- Rahimi, R., & Behpur, N. 2005. "The Effects of Plyometric, Weight and Plyometric-Weight Training on Anaerobic Power and Muscular Strength". *Series: Physical Education and Sport*. Vol. 3, No 1, pp. 81-91.
- Riadi, M. 2009. *Raih Kebugaran Jasmani Melalui Pelatihan Beban (Weight Training)*. Mataram: IKIP Mataram.
- Roesdiyanto & Budiwanto, S. 2008. *Dasar-Dasar Kepeleatihan Olahraga*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Ronnie. 2009. *Adductor Magnus*. <http://medicina.ronnie.cz/c-1862-svaly-stehna-medialni-skupina.html>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Ronnie. 2009. *Popliteus*. <http://medicina.ronnie.cz/c-2037-svaly-berce-dorsalni-strana.html>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Ronnie. 2009. *Gastrocnemius*. <http://medicina.ronnie.cz/c-2037-svaly-berce-dorsalni-strana.html>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Ronnie. 2009. *Peroneus Longus*. <http://medicina.ronnie.cz/c-2017-svaly-berce-ventralni-a-lateralni-strana.html>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Ronnie. 2009. *Soleus*. <http://medicina.ronnie.cz/c-2037-svaly-berce-dorsalni-strana.html>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Ronnie. 2009. *Gracilis*. <http://medicina.ronnie.cz/c-1862-svaly-stehna-medialniskupina.html>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Sajoto, M. 1988. *Pembinaan Kondisi Fisik dan Olahraga*. Jakarta: Depdikbud.
- Sajoto, M. 1995. *Peningkatan dan Pembinaan Kondisi Fisik dalam Olahraga*. Semarang: Dahana Prize.
- Salaj, S.S., Milanovic, D., & Jukic, I. 2007. "The Effects of Proprioceptive Training on Jumping and Agility

- Performance". *Kinesiology*. 39/ 2: 131-141.
- Sankarmani, B., Sheriff, S.I., Rajeev, K.R., Alagesan, J. 2012. "Effectiveness of Plyometrics and Weight Training in Anaerobic Power and Muscle Strength in Female Athletes". *International Journal of Pharmaceutical Science and Health Care Issue 2*. Vol. 2.
- Sankey, S.P., Jones, P.A., and Bampouras, T.M. 2008. "Effects of Two Plyometric Training Programmes of Different Intensity on Vertical Jump Performance in High School Athlete". *Serbian Journal of Sport Sciences*, 2(1-4): 123-130
- Shaikh, A., Mallick, N.I., College, M.S., 2012. "Effects of Plyometrics Training and Weight Training on selected Motor Ability Components among University Male Students". *International Journal of Advancements in Research & Technology, Volume 1, Issue 6, 1* ISSN 2278-7763
- Sheppard, J., Hobson, S., Barker, M., Taylor, K., Chapman, D., McGuigan, M., & Smith, R.ND.2008. "The Effect of Training with Accentuated Eccentric Load Counter-Movement Jumps on Strength and Power Characteristics of High-Performance Volley Ball Players". *International Journal of Sports Science & Coaching*. Vol.3, No 3. 355-364.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukadiyanto dan Muluk, D. 2011. *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Bandung: Lubuk Agung.
- Syahfrizar. 2007. *Latihan Knee Tuck Jump dan Box Jump untuk Atlet Bola Voli*. Malang: Wineka Media.
- Teng, W.M., Keong, C.C., Ghosh, A.K., & Thimurayan, V. 2008. "Effects of a Resistance Training Programme on Isokinetic Peak Torque and Anaerobic Power of 13-16 Years Old Taekwondo Athletes Running Head: Resistance Training and Taekwondo Athletes". *International journal of Sports Science and Engineering*. Vol. 02 No. 02, pp. 111-121.
- Tianlong. 2014. *Gluteus Minimus*. <http://tianlong-acupuncture.com/gluteus-m-en.htm>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Tianlong. 2014. *Gluteus Medius*. <http://tianlong-acupuncture.com/gluteus-m-en.htm>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Universtias Negeri Surabaya. 2012. *Pedoman Penulisan Tesis dan Disertasi*. Surabaya. Program Pascasarjana: Universitas Negeri Surabaya.
- Wikipedia. 2014. *Sartorius*. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sartorius.png>. Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Wikipedia. 2014. *Iliacus*. [http://de.wikipedia.org/wiki/Musculus\\_iliacus](http://de.wikipedia.org/wiki/Musculus_iliacus). Diakses tanggal 24 Maret 2014
- Wikipedia. 2014. *Gluteus Maximus*. [http://en.wikipedia.org/Gluteus\\_maximus\\_muscle](http://en.wikipedia.org/Gluteus_maximus_muscle). Diakses tanggal 24 Maret 2014

Wikipedia. 2014. *Vastus Lateralis*.  
[http://de.wikipedia/wiki/Musculus\\_vastus\\_lateralis](http://de.wikipedia/wiki/Musculus_vastus_lateralis). Diakses tanggal 24 Maret 2014

Wikipedia. 2014. *Vastus Intermedius*. <http://scioly.org/wiki/index.php/A>

[anatomy/ Muscle \\_Lis](#). Diakses tanggal 24 Maret 2014

Wikipedia. 2014. *Vastus Medialis*.  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Musculus\\_vastus\\_medialis](http://de.wikipedia.org/wiki/Musculus_vastus_medialis).  
Diakses tanggal 24 Maret 2014