



**Pengaruh Latihan Plyometric Depth Jump Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai  
Dan Kadar Enzim Keratinfosokinase (CPK) Pemain Bola Basket**

*Effect of Plyometric Depth Jump Exercises On Limb Muscle Explosives  
And Enzyme Levels Keratinfosokinase (CPK) Basketball Players*

Eko Juli Fitrianto<sup>1</sup>, Bambang Sujiono<sup>2</sup>, Agung Robianto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta

[Eko-Juli-Fitrianto@unj.ac.id](mailto:Eko-Juli-Fitrianto@unj.ac.id), [bsudjiono2000@unj.ac.id](mailto:bsudjiono2000@unj.ac.id), [agung.robianto@gmail.com](mailto:agung.robianto@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan plyometric depth jump terhadap daya ledak otot tungkai dan kadar enzim keratinfosokinase (CPK) pada atlet basket. Latihan *plyometric depth jump* adalah tipe latihan yang predominan metabolisme anaerobik yang dilakukan dalam intensitas tinggi sehingga dapat menimbulkan cedera pada sel otot. Metode penelitian ini adalah eksperimental dengan subjek penelitian 22 atlet bola basket putra dengan rata-rata usia 19 tahun selama 6 minggu. Sebelum pemberian latihan dilakukan pengukuran daya ledak otot tungkai dan kadar (CPK) diukur 24 jam setelah melakukan latihan pertama. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan daya ledak otot tungkai ( $54,05 \pm 5,00$  vs  $58,32 \pm 4,17$   $p=0,00$ ) sebesar 9,56% dan penurunan kadar CPK ( $626,32 \pm 506,98$  vs  $260,68 \pm 155,02$   $p=0,00$ ) sebesar 27,88% setelah melakukan latihan *plyometric depth jump* selama 6 minggu. Simpulan penelitian menunjukkan bahwa latihan *plyometric depth jump* meningkatkan daya ledak otot tungkai dan menurunkan kadar CPK pada pemain bola basket setelah melakukan latihan selama 6 minggu.

**Kata Kunci:** Plyometrik Depth Jump, Daya Ledak Otot Tungkai, Enzim Keratinfosokinase (CPK)

**ABSTRACT**

*This study aims to find out effect of plyometric depth jump exercises on the explosive power of the limb muscles and levels of the enzyme keratinfosokinase in basketball athletes. Plyometric depth jump exercises are types of exercises that predominant anaerobic metabolism performed in high intensity so as to cause injury to muscle cells. This research method was experimental with the study subjects of 22 male basketball athletes with an average age of 19 years a 6-week plyometric depth jump exercise. Prior to the administration of exercise, measurements of limb muscle explosives and keratinfosokinase (CPK) enzyme levels were measured 24 hours after the first exercise. The results showed an increase in the explosive power of the limb muscles ( $54.05 \pm 5.00$  vs.  $58.32 \pm 4.17$   $p=0.00$ ) by 9.56% and a decrease in CPK levels ( $626.32 \pm 506.98$  vs  $260.68 \pm 155.02$   $p=0.00$ ) by 27.88% after doing plyometric depth jump exercises for 6 weeks. The study concluded that plyometric depth jump exercises increase the explosiveness of the limb muscles and lower CPK levels in basketball players after 6 weeks of exercise.*

**Keywords:** Plyometric Depth Jump, Limb Muscle Explosive Power, Enzyme Keratinfosokinase (CPK)

## **PENDAHULUAN**

Mengamati pola gerak pada saat latihan atau pertandingan bola basket, komponen fisik yang dominan adalah: kekuatan otot tungkai dan otot lengan, daya ledak otot tungkai dan otot lengan serta fleksibilitas diantara komponen fisik yang paling berperan untuk meningkatkan prestasi pemain bola basket adalah daya ledak otot tungkai (Foran, 2007). Sehubungan dengan hal tersebut para pelatih di seluruh dunia menggunakan metode latihan plyometric depth jump untuk meningkatkan daya ledak otot tungkai, akan tetapi menggunakan bentuk latihan ini sering menyebabkan cedera pada pemain bola basket (Avery, 2001).

Latihan Plyometric Depth Jump adalah salah satu bentuk latihan *Plyometric* dengan menggunakan peralatan tambahan yaitu *Plyometric box* (Donald, 1992)). Latihan ini dilakukan dengan diawali pemain bola basket berdiri diatas *Plyometric box*, kemudian pemain bola basket melompat turun ke lantai dengan kedua kaki yang diikuti dengan tolakan vertikal maksimal dan dilakukan dengan gerakan eksplosif (Radclife, 2003). Lompatan ini dilakukan secara terus menerus sesuai dengan volume dan intensitas latihan.

Karakteristik pola gerak dan intensitas tinggi selama melakukan latihan *plyometric depth jump* maka latihan ini dikategorikan predominan anaerobik. Aktivitas anaerobik pada saat melakukan latihan *plyometric depth jump* yang terus menerus, kemungkinan dapat menyebabkan kerusakan otot. Oleh karena itu perlu diupayakan untuk mencegah kerusakan otot yang lebih berat dengan mencari parameter kerusakan otot, antara lain dengan mengukur kadar enzim *Creatine Kinase* (CK) atau yang lebih dikenal dengan *Creatine Phospokinase* (CPK) dalam darah (Yang-Hwei Tsuang, 2007). CPK adalah enzim yang terdapat pada organ jantung, otot rangka dan otak. Latihan intensitas tinggi yang dapat menyebabkan kerusakan pada otot rangka dapat ditandai oleh meningkatnya kadar CPK dalam darah (Walker, 1990).

*Plyometric Depth Jump*. Latihan *plyometric depth jump* adalah latihan *plyometric* yang dilakukan dengan melakukan lompatan maksimal segera setelah pemain bola basket melompat turun dari ketinggian (*plyometric box*) (Woodrup 2008). Lompatan dilakukan dengan sesegara mungkin dan cepat. Untuk mendapatkan efek kekuatan reaktif yang merupakan tujuan dari latihan *plyometric depth jump*, waktu ketika kaki menyentuh atau kontak dengan lantai sangat menentukan hasil latihan.

Karakteristik pada latihan *plyometric depth jump* adalah dengan menggunakan *plyometric box*. Kompleksitas dari latihan ini ditentukan oleh ketinggian dari *plyometric box* yang digunakan. Penggunaan *plyometric box* yang terlalu tinggi dapat meningkatkan resiko terjadinya cedera. Dalam menentukan ketinggian *plyometric box* pada latihan *plyometric depth jump* terdapat beberapa cara yang dapat digunakan. Salah satu cara yang digunakan untuk menentukan ketinggian *plyometric box* dikemukakan oleh Chu, yaitu dengan melakukan tes *Vertical Jump* menggunakan *plyometric box*.

Daya ledak otot tungkai pada latihan *plyometric depth jump*. Daya ledak otot merupakan salah satu komponen fisik yang sangat dibutuhkan pada hampir semua cabang olahraga terutama pada cabang olahraga yang memerlukan tenaga eksplosif seperti cabang olahraga bola basket. Latihan *plyometric depth jump* dan rim jump adalah latihan yang bertujuan untuk meningkatkan daya ledak otot tungkai (Woodrup, 2008).

Tujuan utama dari latihan *plyometric depth jump* adalah meningkatkan kemampuan otot untuk melakukan *Stretch Shortening Cycle* (SSC) untuk menghasilkan daya ledak otot tungkai (Foran, 2007). Kemampuan elastisitas otot merupakan komponen penting untuk memahami bagaimana SSC dapat memproduksi lebih banyak daya ledak dibandingkan kontraksi otot konsentrik. Otot dapat dengan cepat menyimpan tonus yang diakibatkan oleh regangan yang

cepat, sehingga otot memiliki energi potensial elastik untuk menghasilkan daya ledak otot (Donald, 1992).

Latihan *plyometric depth jump* yang dilakukan secara teratur dan peningkatan intensitas yang progresif dapat meningkatkan kemampuan daya ledak otot tungkai. Beberapa temuan mengenai studi mengenai latihan *plyometric* dan daya ledak otot tungkai telah dilakukan. Sebuah studi mengenai adaptasi otot terhadap latihan *plyometric* mengemukakan bahwa terdapat peningkatan daya ledak otot tungkai sebesar 10% setelah melakukan latihan *plyometric*. Temuan yang sama juga dikemukakan oleh Miller dimana latihan *plyometric* meningkatkan daya ledak otot tungkai (230,5 msec vs 256,9 msec) yang dilakukan selama 6 minggu (Miller, 2006).

Pembentukan enzim CPK pada Pemain bola basket saat latihan *plyometric*. *Plyometric* adalah bentuk latihan yang mengkombinasikan kecepatan dan kekuatan. Bentuk latihan *plyometric* dilaksanakan dengan intensitas latihan yang tinggi dengan gerakan-gerakan yang eksplosif. Pola gerak ini dilakukan dalam waktu yang singkat sehingga sumber energi dominan yang mensuplai aktivitas ini adalah sumber energi yang berasal dari metabolisme anaerobik alaktasid dan laktasid (Bompa, 2009). Dalam metabolisme anaerobik alaktasid terdapat enzim Creatine Phosphokinase (CPK) atau populer dengan sebutan Creatine Kinase (CK) yang berperan sebagai katalisator untuk memproduksi ATP dari creatine phosphate saat kontraksi otot maksimal dalam waktu yang singkat (Bompa, 2009). Tingkat serum enzim otot rangka merupakan penanda (marker) dari status fisiologis jaringan otot rangka baik pada kondisi patologis maupun fisiologis (Brancacio 2007).

Tingginya peningkatan serum CPK dalam sirkulasi darah bergantung pada kerusakan sarkomik, baik yang diakibatkan oleh latihan intensitas tinggi maupun patologis muscular (Frank, 2007). Latihan intensitas tinggi dapat meningkatkan kerusakan sel otot rangka pada level sarkolema dan garis Z yang mengakibatkan peningkatan CPK (Brancacio 2007). Ketika intensitas latihan ditingkatkan dari ringan ke sedang, jaringan otot tidak mengalami perubahan permeabilitas membran, akan tetapi jika intensitas latihan terus ditingkatkan jaringan otot dapat mengalami perubahan permeabilitas dan pelepasan enzim. Saat intensitas beban latihan meningkat melebihi batas kemampuan otot, CPK keluar dari sel otot menuju cairan interstisial yang kemudian diserap oleh sistem limfa dan bersirkulasi dalam darah (Brancacio 2007).

Waktu pelepasan dan hilangnya CPK pada plasma darah ditentukan oleh level latihan, tipe, intensitas dan durasi latihan. Pada keadaan normal kadar CPK berkisar antara 22-198 dalam satuan unit/liter (U/L), sedangkan konsentrasi CPK kadar break point (ambang batas kemampuan otot) CPK setelah melakukan aktivitas olahraga berkisar 300-500 U/L yang bergantung pada karakteristik otot individu. Puncak peningkatan serum CPK dua kali lipat diatas batas normal terjadi setelah 8 jam latihan kekuatan (Hurley 1995).

Latihan dengan intensitas tinggi seperti *weight training* (latihan beban) yang didominasi oleh kontraksi otot konsentrik menyebabkan peningkatan yang besar pada serum enzim. Sebuah studi mengenai latihan eksentrik mengungkapkan bahwa pelepasan enzim CPK mencapai puncaknya 96 jam setelah melakukan latihan konsentrik (Hyatt, 1998).

Eiras mengemukakan bahwa latihan *plyometric* yang dilakukan berulang-ulang dapat menyebabkan kelelahan otot yang datang lebih awal, kerusakan otot dan peningkatan aktivitas serum enzim sebagai akibat dari gerakan stretch reflex dan kekuatan yang maksimal. Dalam studinya, Eiras juga mengungkapkan bahwa terdapat peningkatan aktivitas enzim CPK sebesar 227% setelah melakukan latihan *plyometric drop jump* dan terdapat peningkatan kadar CPK yang signifikan setelah 24 jam setelah sesi latihan. Hal sama juga disampaikan oleh

Chatzinikolaou, mengungkapkan bahwa terdapat peningkatan CPK setelah 24 jam recovery pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok control (Chatzinikolaou, 2010).

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang akan digunakan adalah metode eksperimen dengan *One Group Pre-Test and Post-Test Design*. Adapun yang menjadi variable bebas adalah latihan *plyometric depth jump* dan yang menjadi variable terikat adalah daya ledak otot tungkai dan kadar enzim CPK. Pengumpulan data digunakan sebagai data penelitian adalah data yang diperoleh melalui pengukuran daya ledak otot tungkai dilakukan pertemuan pertama dan akhir dengan instrumen tes *vertical jump*. Pengukuran kadar enzim CPK dilakukan 24 jam setelah latihan pada pertemuan pertama dan akhir untuk mengetahui perubahan kadar enzim CPK.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil pengukuran uji Normalitas dengan Kolmogorov-smirnov ( $p > 0,05$ ) dan uji homogenitas varians dengan Levene's test ( $p > 0,05$ ) pada data daya ledak otot tungkai dan kadar enzim CPK, menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen seperti tercantum pada tabel 1 dan 2

Tabel 1. Uji Normalitas Distribusi Data Penelitian

<b>Uji Normalitas Data</b>	<b>Pre Test</b>		<b>Post Test</b>	
	<b>Kolmogorov-Smirnov</b>	<b>P</b>	<b>Kolmogorov-Smirnov</b>	<b>P</b>
Power otot tungkai	0,957	0,319	1,009	0,261
Kadar CK	1,108	0,172	1,218	0,103

Keterangan:  $p \leq 0,05 \implies$  data tidak berdistribusi normal  
 $p > 0,05 \implies$  data berdistribusi normal  
 $p =$  signifikansi (*p-value*)

Tabel 2. Uji Homogenitas Varians Data Penelitian

<b>Uji Homogenitas Varians</b>	<b>Pre Test</b>		<b>Post Test</b>	
	<b>Levene's tests</b>	<b>P</b>	<b>Levene's tests</b>	<b>P</b>
Power otot tungkai	0,625	0,302	0,383	0,507
Kadar CK	1,956	0,153	1,395	0,257

Keterangan:  $p$  uji homogenitas ( $p > 0,05$ )

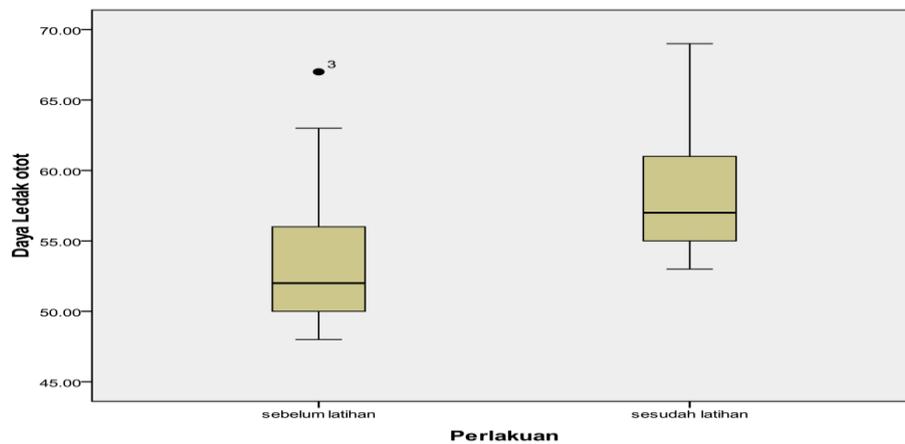
Dari hasil uji t-berpasangan ditemukan daya ledak otot tungkai pemain bola basket sesudah latihan *plyometric depth jump* meningkat ( $54,05 \pm 5,00$  vs  $58,32 \pm 4,17$   $p = 0,000$ ) sebesar 9,56% seperti tampak pada tabel dan gambar dibawah ini:

*Pengaruh Latihan Plyometric Depth Jump Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai Dan Kadar CPK Pemain Bola Basket*

Tabel 3. Pengaruh Latihan Plyometric Depth Jump terhadap Peningkatan Daya Ledak Otot Tungkai Pemain Bola Basket

Variabel	Latihan <i>plyometric depth jump</i>	
	X	Sd
Daya ledak otot tungkai pre	54,05	5,00
Daya ledak otot tungkai post	58,32	4,17
<i>t-paired</i>	13,206	
P	0,000	
Beda Pre dan Post test	4,27	
Prosentase	9,56%	
Kesimpulan	A	

Keterangan: Harga rata-rata yang diikuti huruf beda menunjukkan ada perbedaan yang bermakna



Gambar 1. Pengaruh Latihan Plyometric Depth Jump terhadap Peningkatan Daya Ledak Otot Tungkai Pemain Bola Basket

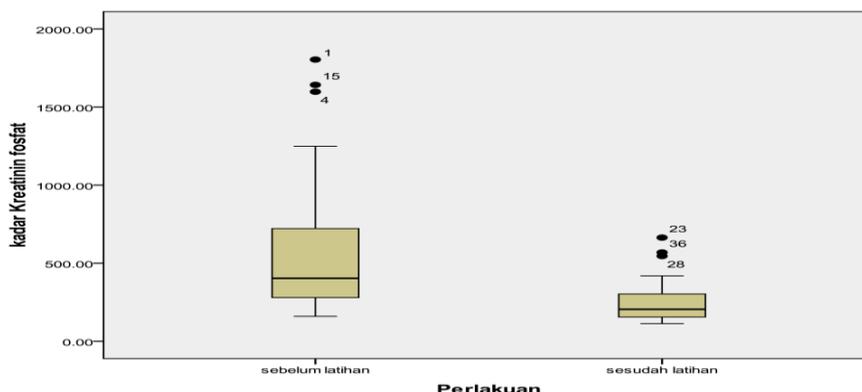
Dari hasil uji t-berpasangan ditemukan kadar CPK pemain bola basket sesudah latihan plyometric depth jump lebih rendah dibandingkan sebelum latihan ( $626,32 \pm 506,98$  vs  $260,68 \pm 155,02$   $p=0,001$ ) sebesar 27,88% seperti tampak pada tabel dan gambar dibawah ini:

Dari hasil uji t-berpasangan ditemukan kadar CPK pemain bola basket sesudah latihan plyometric depth jump lebih rendah dibandingkan sebelum latihan ( $626,32 \pm 506,98$  vs  $260,68 \pm 155,02$   $p=0,001$ ) sebesar 27,88% seperti tampak pada tabel dan gambar dibawah ini:

Tabel 4. Pengaruh Latihan Plyometric Depth Jump terhadap Kadar CPK Pemain Bola basket

Variabel	Latihan <i>plyometric depth jump</i>	
	X	Sd
Kadar CPK pre	626,32	506,98
Kadar CPK post	260,68	155,02
<i>t-paired</i>	3,708	
P	0,001	
Bedan Pre dan Post test	365,64	
Prosentase	27,88%	
Kesimpulan	A	

Keterangan: Harga rata-rata yang diikuti huruf beda menunjukkan ada perbedaan yang bermakna



Gambar 1. Pengaruh Latihan Plyometric Depth Jump terhadap Kadar CPK Pemain Bola Basket

## PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan *plyometric depth jump* terhadap daya ledak otot tungkai dan kadar enzim CPK pemain bola basket. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan *one grup pre and post test design*. Sampel penelitian berjumlah 22 orang yang akan didapat melalui teknik *purposive sampling*. Penelitian dilaksanakan di Gedung Olahraga UNJ di Jakarta Timur pada bulan April hingga November tahun 2019. Berdasarkan hasil penelitian terdapat peningkatan daya ledak otot tungkai dan penurunan kadar CPK pada pemain bola basket setelah melakukan latihan selama 6 minggu. Adanya peningkatan daya ledak otot tungkai oleh karena pola gerak latihan *plyometric* merupakan pola gerak yang didominasi oleh kontraksi serabut otot fast-twitch (Foran 2007). Gabungan gerakan stretch dan shorthening otot yang dilakukan dengan cepat, terjadi pada saat melakukan latihan *plyometric depth jump*.

Beberapa temuan dari hasil penelitian mengungkapkan bahwa terdapat peningkatan daya ledak otot tungkai setelah melakukan latihan *plyometric depth jump* selama enam minggu (Mcclenton, 2008). Temuan lain juga disampaikan oleh Abas bahwa latihan *plyometric depth jump* secara signifikan meningkatkan kekuatan dan daya ledak otot tungkai ( $37.20 \pm 14.21$  vs  $64.00 \pm 21.18$ ) (Ademola, 2009).

Myoglobin yang terdapat di dalam otot berfungsi mengikat oksigen, dengan aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur akan meningkatkan jumlah myoglobin sebesar 13% - 14% sehingga kemampuan otot untuk mengikat oksigen juga akan meningkat. Selanjutnya hal tersebut akan menyebabkan ukuran dan jumlah mitokondria bertambah banyak sebagai mesin penghasil energi (ATP) dalam sel. Semakin banyak enzim-enzim oksidatif di dalam mitokondria, maka makin banyak aktivitas oksidatif yang terjadi di dalam otot, sehingga jumlah ATP yang dihasilkan akan lebih banyak dan kapasitas daya ledak otot dapat meningkat.

Adanya peningkatan kadar CPK di dalam darah setelah sesi latihan pertama mengikuti latihan *plyometric depth jump* terjadi karena *plyometric depth jump* adalah bentuk latihan yang mengombinasikan kontraksi konsentrik dan eksentrik pada otot tungkai yang dilakukan dengan intensitas tinggi dan dengan gerakan-gerakan yang eksplosif (Radcliffe, 2003). Gerakan yang dilakukan secara terus menerus dengan intensitas tinggi mengakibatkan terjadinya stress mekanik pada serabut otot. Beban submaksimal biasanya berpengaruh terhadap reorganisasi struktur, sedangkan stimulus supramaksimal seringkali menyebabkan ruptur jaringan sitoskeleton (Frank C. Mooren, 2007).

Adanya stres mekanik mengakibatkan perubahan intrasululer akibat regangan berlebih dan ruptur pada sarkomer sehingga menyebabkan keluarnya CPK dari sel otot ke peredaran darah yang dapat diindikasikan sebagai cedera otot (Eiras 2011). Penurunan kadar CPK yang terjadi setelah melakukan latihan plyometric depth jump dapat dijelaskan oleh karena adaptasi latihan selama 6 minggu yang menyebabkan terjadinya peningkatan kekuatan otot dan rendahnya intensitas latihan sehingga minimnya kerusakan pada Z-line maupun sarkolema (Foran, 2007; Fran C. Mooren, 2007). Brancaccio berpendapat bahwa kadar CPK pada orang yang melakukan latihan olahraga secara teratur atau orang yang terlatih tidak mengalami peningkatan yang signifikan(persisten) setelah melakukan latihan jika dibandingkan dengan orang tak terlatih (Brancaccio, 2007). Hal ini kemungkinan disebabkan adanya proses adaptasi tubuh pada seseorang yang melakukan latihan secara teratur.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data, deskripsi, pengujian hasil penelitian, dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan bahwa latihan *plyometric depth jump* dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai ( $54,05 \pm 5,00$  vs  $58,32 \pm 4,17$   $p=0,000$ ) pemain bola basket sebesar 9,56% dan menurunkan kadar enzim ( $626,32 \pm 506,98$  vs  $260,68 \pm 155,02$   $p=0,000$ ) pemain bola basket sebesar 27,88% setelah melakukan latihan *plyometric depth jump*

## **REFERENSI**

- Ademola Abas. *Comparative Effect of Three Modes of Plyometric Training on Leg Muscle Strength of University Male Students*. 2009 {diunduh 6 Januari 2011}: tersedia dari European Journal of Scientific Research. <http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>
- Avery D. Faigenbaum, Donald A. Chu. *Plyometric For Children*. 2001 {diunduh 2 Januari 2011} Tersedia dari American of Sports Medicine. <http://www.acsm.org>
- Bompa, T. & Haff, G. 2009. *Periodization, Theory and Methodology of Training*. Edisi ke-5. Illinois: Human Kinetics
- Brancaccio P, Maffulli N, Limongelli FM. *Creatine Kinase Monitoring in Sport Medicine*. 2007 {diunduh 10 Januari 2011}: tersedia dari British Medical Bulletin. <http://www.bmb.oxfordjournals.org>
- Donald A Chu, 1992, *Jumping in to Plyometrics* (Champaign: Leisure Press)
- Eiras, Alexander Elias. *Drop Jump and Muscle Damage Markers*. 2009 {diunduh 8 Januari 2011}: tersedia dari Serbian Journal of Sports Science. <http://www.sjss-sportsacademy.edu.rs>
- Foran. B. & Pound, R. *Complete Conditioning for Basketball*. Illinois: Human Kinetics; 2007. H. 187
- Frank C. Mooren. *Molecular Exercise Physiology*. USA: Lippincott; 2007
- Hurley BF, Redmond RA, Pratley RE, Treuth MS, Rogers MA, Goldberg AP *Effects Of Strength Training On Muscle Hypertrophy And Muscle Cell Disruption In Older Men*. 1995 {diunduh 12 Januari 2011}: tersedia dari Int J Sports Med
- Mcclenton, Brown, Coburn, Kersey. *The Effect of Short-Term Vertimax vs. Depth jump Training on Vertical Jump Performance*. 2008 {diunduh tanggal 5 Januari 2011}: Tersedia dari JSC. <http://www.nscs-lift.org>

*Pengaruh Latihan Plyometric Depth Jump Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai Dan Kadar CPK Pemain Bola Basket*

- Miller G. M, et all. *The Effects Of A 6-Week Plyometric Training Program On Agility*. 2006 {diunduh 14 Januari 2011}: tersedia dari Journal of Sports and Medicine. <http://www.jssm.org>
- Radcliffe, J, 2003, *Form and Safety in Plyometric Training, NCSA Performance Taining Journal*. Vol 2. Number 2
- Walker HK, Hall WD, Hurst JW. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations 3rd edition*. Boston: Butterworths; 1990
- Woodrup, Jack. *Depth jump: A Closer Look*. 2008. {diunduh 14 Januari 2011}: tersedia dari Vertical Jumping dot Com. [http://www.verticaljumping.com/depth\\_jumps\\_a\\_closer\\_look.html](http://www.verticaljumping.com/depth_jumps_a_closer_look.html)
- Yang-Hwei Tsuang. *Isokinetic Eccentric Exercise Can Induce Skeletal Muscle Injury Within The Physiologic Excursion Of Muscle-Tendon Unit: A Rabbit Model*. 2007 {diunduh 30 November 2010} tersedia dari Journal of Orthopedicsurgery and research. <http://pubmed.central.nih.gov>.