

**CORE STABILITY EXERCISE MENINGKATKAN KESEIMBANGAN DINAMIS
LANJUT USIA DI BANJAR BEBENGAN, DESA TANGEB, KECAMATAN
MENGWI, KABUPATEN BADUNG**

¹I.A. Astiti Suadnyana ²Sutha Nurmawan ³I Made Muliarta

1. Program Studi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universita Udayana, Denpasar, Bali

2. Bagian Rehabilitasi Medik Sub Bagian Fisioterapi RSUP Sanglah, Denpasar, Bali

3. Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

ABSTRAK

Gangguan keseimbangan merupakan masalah umum pada lansia. Masalah yang akan timbul dari gangguan keseimbangan yaitu peningkatan resiko jatuh pada lansia. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas *core stability exercise* dalam meningkatkan keseimbangan dinamis lansia. Penelitian ini menggunakan *design* eksperimental dengan rancangan *randomized pre and post test control group design*. Total sampel adalah 24 responden yang dibagi menjadi 2 kelompok masing-masing 12 orang. Kelompok 1 sebagai kelompok kontrol dengan kondisi konvensional, sedangkan kelompok 2 sebagai kelompok perlakuan dengan intervensi *core stability exercise*. Keseimbangan dinamis diukur menggunakan TUGT (*Times Up Go Test*) dan analisis data dilakukan menggunakan *independent t-test* maka didapatkan selisih rerata pada kelompok kontrol 0.484 ± 0.431 dan selisih rerata pada kelompok perlakuan 3.611 ± 0.918 maka diperoleh nilai $p=0,000$ ($p<0,05$). Simpulan dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan peningkatan keseimbangan dinamis yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, dimana kelompok perlakuan dengan intervensi *core stability exercise* secara signifikan dapat meningkatkan keseimbangan dinamis lansia.

Kata kunci : *keseimbangan dinamis, core stability exercise, lansia.*

**CORE STABILITY EXERCISE INCREASES THE DYNAMIC BALANCE AMONG
SENIOR CITIZENS IN BANJAR BEBENGAN, TANGEB VILLAGE, MENGWI
DISTRICT, BADUNG REGENCY**

ABSTRACT

Balance disorder is a common problem that found among senior citizens. Those problems would arise from a balance disorder is an increased risk of falls among senior citizens. The purpose of this study was to determine the effectiveness of core stability exercise in increasing the dynamic balance among senior citizens. Experimental research was done with randomized pre and post test control group design. Sample of 24 subjects were divided into two groups, each group consisting of 12 subjects. The first group as a control group with conventional conditions, while the second group as the treatment group with core stability exercise intervention. Dynamic balance was measured using TUGT (*Times Up Go Test*) and data analysis using independent t-test the mean difference obtained in the control group with conventional condition 0.484 ± 0.431 and the mean difference between the treatment groups with core stability exercise intervention 3.611 ± 0.918 , the obtained value of $p = 0.000$ ($p < 0.05$). In conclusion, there was a significant difference in the dynamic balance between the control group and the treatment group, in which the treatment group with core stability exercise intervention can significantly improve the dynamic balance among senior citizens.

Keyword : *Dynamic balance, core stability exercise, senior citizens.*

PENDAHULUAN

Perkembangan dan kemajuan di berbagai bidang khususnya bidang perekonomian, teknologi dan kesehatan menyebabkan meningkatnya usia harapan hidup manusia. Jumlah penduduk lanjut usia di Indonesia pada tahun 2021 diperkirakan mencapai 30,1 juta jiwa yang merupakan urutan ke empat di dunia setelah Cina, India dan Amerika Serikat. Lansia merupakan tahap lanjut dari suatu proses kehidupan yang ditandai dengan penurunan kemampuan berbagai organ, fungsi dan sistem tubuh yang bersifat alamiah/fisiologis.¹ Lansia juga mengalami perubahan morfologis pada otot yang menyebabkan perubahan fungsional otot dimana terjadi penurunan kekuatan dan kontraksi otot, penurunan fleksibilitas dan elastisitas otot, penurunan fungsi proprioseptif, gangguan sistem visual, vestibular maupun waktu reaksi.²

Dampak yang ditimbulkan dari perubahan morfologis otot salah satunya adalah gangguan keseimbangan. Gangguan keseimbangan merupakan masalah kesehatan yang sering ditemui pada lansia. Keseimbangan merupakan interaksi yang kompleks dari interaksi/integrasi sistem sensorik (*visual, vestibular dan somatosensory termasuk proprioceptor*) dan muskuloskeletal (sendi, otot dan jaringan lunak lain) yang diatur atau dimodifikasi

dalam otak sebagai respon terhadap perubahan kondisi internal maupun eksternal.³ Keseimbangan postural terdiri atas keseimbangan statis dan keseimbangan dinamis. Keseimbangan statis adalah kemampuan untuk mempertahankan kesetimbangan tubuh ketika dalam posisi diam dan keseimbangan dinamis adalah pemeliharaan kesetimbangan tubuh ketika dalam posisi bergerak.⁴

Gangguan keseimbangan muncul dengan beberapa implikasi salah satunya adalah jatuh. Menurut WHO, prevalensi jatuh pada usia 65 tahun keatas sekitar 28-35% dan pada usia 70 tahun keatas sekitar 32-42%. Adanya hubungan antara penurunan kekuatan otot dengan peningkatan resiko jatuh maka keseimbangan tidak hanya tentang otot saja melainkan melibatkan beberapa faktor lainnya seperti yang disebutkan diatas yaitu sistem visual, vestibular, somatosensorik dan muskuloskeletal. Peningkatan resiko jatuh oleh karena adanya gangguan keseimbangan pada lansia sangat erat kaitannya dengan keseimbangan dinamis, dimana keseimbangan dinamis merupakan komponen yang paling penting ketika bergerak dan mendasar dari aktivitas sehari-hari.

Gangguan keseimbangan yang dialami lansia salah satunya disebabkan

oleh kelemahan otot-otot penegak tubuh terutama otot-otot *core*. Kelemahan otot-otot penegak tubuh ini muncul karena adanya faktor degeneratif pada lansia yang tidak dapat dihindarkan, penurunan ini tampak pada bidang kajian muskuloskeletal dimana terjadi penurunan massa otot secara *massive* yang diikuti dengan penurunan aktivitas fungsional. Bentuk penanganan fisioterapi yang bisa diberikan pada kondisi kelemahan otot - otot *core* pada lansia adalah *core stability exercise*.

Core Stability Exercise adalah latihan untuk mengontrol gerak dan posisi pada bagian pusat tubuh yaitu mengontrol gerak dan posisi dari *trunk* sampai *pelvic* yang digunakan untuk melakukan gerakan secara optimal. Latihan ini juga merupakan komponen penting dalam memberikan kekuatan lokal dan keseimbangan dalam memaksimalkan aktivitas agar lebih efisien.⁵ Latihan ini merupakan salah satu latihan yang efektif dan efisien dalam meningkatkan keseimbangan, hal ini di karenakan latihan ini tidak hanya dapat dilakukan di klinik dengan bantuan tenaga fisioterapis tetapi dapat pula dilakukan di rumah. Jenis - jenis latihan *core stability* diantaranya adalah *seated abdominal contraction*, *seated oblique twist*, *legs lift*, *bridge exercise*, *lying spinal rotation*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan *Randomized Pre and Post Test Control Group Design*. Penelitian ini dilaksanakan pada minggu pertama hingga minggu ke empat di bulan Mei tahun 2014. Dalam penelitian ini menggunakan populasi target yaitu lansia di Banjar Bebenan, Desa Tangeb, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Pada subjek kelompok penelitian ditentukan pengambilan sampel yang memenuhi persyaratan inklusi secara random sebanyak 24 orang yang dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok kontrol 12 orang dan 12 orang sebagai kelompok perlakuan. Pengukuran keseimbangan dinamis yang digunakan adalah TUGT (*times up go test*) yang merupakan suatu tes untuk mengukur kecepatan terhadap aktivitas yang mungkin menyebabkan gangguan keseimbangan yaitu dengan cara berjalan menempuh jarak 3 meter dan di hitung waktu tempuhnya dalam satuan detik. Kelompok kontrol merupakan kelompok subjek dengan kondisi konvensional atau dengan kata lain tidak ada intervensi yang diberikan dan *times up go test* (TUGT) diukur sebanyak 2 kali yaitu pada awal penelitian (minggu pertama) dan di akhir penelitian (minggu ke empat), sedangkan kelompok

perlakuan diberikan *core stability exercise* 3 kali dalam satu minggu selama empat minggu dan *times up go test* (TUGT) diukur sebanyak 2 kali yaitu pada awal sebelum latihan mulai dilakukan dan di akhir setelah latihan.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Subjek

Berdasarkan Umur di Banjar Bebengan tahun 2014

Variabel	Mean	SB	Minimal - Maksimal
Umur (Th)			
Kel.Kontrol	64,83	4,041	60 – 72 th
Kel.Perlakuan	64,58	4,870	60 – 74 th

Subjek penelitian pada kelompok kontrol memiliki rerata umur 64,83 tahun dengan simpang baku 4,041. Umur termuda pada kelompok kontrol 60 tahun dan umur tertua 72 tahun. Rata-rata umur lansia pada kelompok perlakuan yaitu 64,58 tahun dengan simpang baku 4,870. Umur termuda pada kelompok intervensi adalah 60 tahun dan umur tertua 74 tahun.

Tabel 2. Karakteristik Subjek berdasarkan Pekerjaan di Banjar Bebengan Tahun 2014

Pekerjaan	Kelompok kontrol		Kelompok Perlakuan	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Ibu Rumah Tangga	3	25	4	33,3
Petani	5	41,7	3	25
Pedagang	4	33,3	5	41,7
Jumlah	12	100	12	100

pada kelompok kontrol dengan sampel sebagai ibu rumah tangga berjumlah 3 orang (25%), bekerja sebagai petani berjumlah 5 orang (42%), kemudian bekerja sebagai pedagang jaitan berjumlah 4 orang (33%) dengan jumlah sampel seluruhnya adalah 12 orang (100%). Pada kelompok perlakuan dengan sampel sebagai ibu rumah tangga berjumlah 4 orang (33%), bekerja sebagai berjumlah 3 orang (25%), dan bekerja sebagai pedagang jaitan 5 orang (42%), dengan jumlah keseluruhan sampel 12 orang (100%). Sehingga jumlah seluruh sampel pada masing-masing kelompok kontrol dan kelompok perlakuan berjumlah 12 orang (100%).

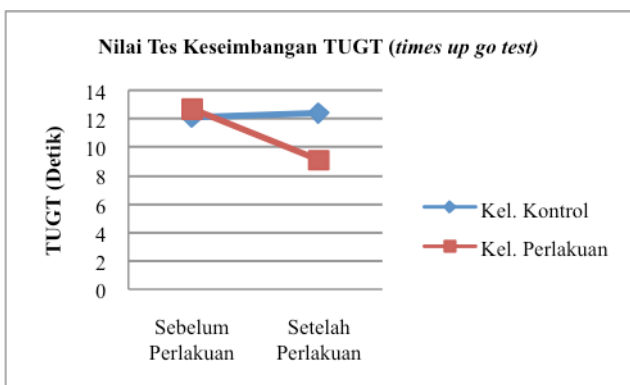
Pengukuran Nilai *Times Up Go Test* Kelompok Kontrol

Data yang terkumpul dari pengukuran nilai *times up go test*

diketahui bahwa mean sebelum perlakuan pada kelompok kontrol dengan kondisi konvensional adalah 12,121 detik dengan nilai (SB=1,321) sedangkan nilai mean setelah perlakuan pada kelompok kontrol dengan kondisi konvensional adalah 12,492 detik dengan nilai (SB=1,596).

Pengukuran Nilai *Times Up Go Test* Kelompok Perlakuan

Data peningkatan keseimbangan dinamis pada kelompok perlakuan diketahui bahwa mean sebelum intervensi adalah 12,786 detik dengan nilai (SB=1,295) sedangkan nilai mean setelah intervensi menjadi 9,175 detik dengan nilai (SB=0,837). Maka dapat digambarkan pada Gambar 1. sebagai berikut.



Tabel 3. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Keseimbangan Dinamis

	Uji Normalitas (<i>Saphiro Wilk Test</i>)		Uji Homogenitas (Levene's Test)
	Kel.Kontrol	Kel. Perlakuan	
Keseimbangan Dinamis Sebelum Intervensi	0,180	0,199	0,384
Keseimbangan Dinamis Setelah Intervensi	0,146	0,170	0,087

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil uji normalitas distribusi data dengan menggunakan *Saphiro Wilk Test* didapatkan nilai probabilitas untuk kelompok kontrol dengan kondisi konvensional sebelum intervensi yaitu $p=0,180$ ($p>0,05$) yang berarti bahwa data berdistribusi normal. Pada kelompok perlakuan nilai yang didapatkan sebelum intervensi yaitu $p= 0,199$ ($p>0,05$) yang berarti bahwa data berdistribusi normal.

Untuk kelompok kontrol dengan kondisi konvensional nilai yang didapatkan setelah intervensi yaitu $p=0,146$ ($p>0,05$) yang berarti bahwa data berdistribusi normal. Demikian juga dengan hasil analisis pada kelompok perlakuan setelah intervensi *core stability exercise*, nilai $p=0,170$ ($p>0,05$) yang berarti bahwa data berdistribusi normal.

Berdasarkan Tabel 3 diatas, hasil uji homogenitas dengan menggunakan *Levene's Test* dari data sebelum intervensi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan diperoleh nilai $p=0,384$ dimana $p>0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa pada kedua kelompok memiliki data homogen. Data keseimbangan dinamis setelah intervensi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan menunjukkan nilai $p=0,087$ ($p>0,05$) yang berarti bahwa data bersifat homogen.

Tabel 4. Hasil Uji T-Berpasangan (*Paired sample t-test*) Keseimbangan Dinamis

	Sebelum Intervensi (detik)	Setelah Intervensi (detik)	Beda Rerata (detik)	p
Kel. Kontrol	12,121	12,491	-0,371	0,037
Kel. Perlakuan	12,786	9,175	3,611	0,000

Dari hasil perhitungan uji beda kelompok kontrol pada tabel 4 diatas maka didapatkan beda rerata -0,371 detik dimana $p=0,037$ ($p<0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna berupa penurunan keseimbangan dinamis pada kelompok kontrol dengan kondisi konvensional.

Perhitungan uji beda kelompok perlakuan pada tabel 4 diatas menunjukkan bahwa beda rerata 3,611 dimana nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) yang berarti adanya peningkatan keseimbangan dinamis yang bermakna antara sebelum dan setelah intervensi dengan *core stability exercise*.

Tabel 5. Hasil *Independent Sample T-Test* Keseimbangan Dinamis

Kelompok	n	Rerata \pm SD (detik)	p
Kontrol	12	0,484 \pm 0,431	0,000
Perlakuan	12	3,611 \pm 0,918	

Berdasarkan Tabel 5 diatas, hasil perhitungan beda rerata peningkatan keseimbangan dinamis sebelum dan setelah intervensi antar kelompok dengan menggunakan uji *Independent t-test* diperoleh nilai selisih $p=0,000$ dimana $p<0,05$. Maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol kondisi konvensional dengan kelompok perlakuan *core stability exercise* terhadap peningkatan keseimbangan dinamis lansia.

DISKUSI

Karakteristik sampel pada penelitian ini yaitu subjek pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan seluruhnya berjenis kelamin perempuan yang berusia 60-74 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah rerata umur subjek pada kelompok kontrol yaitu (64,83 \pm 4,041) tahun dan jumlah rerata umur subjek pada kelompok perlakuan yaitu (64,58 \pm 4,870) tahun.

Dari hasil penelitian karakteristik sampel yang ditinjau dari aspek pekerjaan menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol sampel sebagai ibu rumah tangga

berjumlah 3 orang (25%), sebagai petani berjumlah 5 orang (42%), dan sebagai pedagang jaitan berjumlah 4 orang (33%). Sedangkan pada kelompok perlakuan sebagai ibu rumah tangga berjumlah 4 orang (33%), sebagai petani berjumlah 3 orang (25%) dan sebagai pedagang jaitan 5 orang (42%).

Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan *paired sample t-test* pada kelompok kontrol kondisi konvensional maka didapatkan nilai $p=0,037$ ($p<0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna pada keseimbangan dinamis kelompok kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa keseimbangan dinamis sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok kontrol dengan kondisi konvensional mengalami penurunan keseimbangan yang bermakna. Kelompok kontrol dengan kondisi konvensional dimana tidak ada intervensi yang diberikan kepada sampel. Sampel tetap melaksanakan aktivitas fisik dan kegiatan sehari-hari. Keseimbangan dinamis diukur pada awal dan akhir penelitian.

Lansia mengalami proses penuaan, penuaan yang terjadi pada lansia dapat menyebabkan perubahan fisiologis sistem muskuloskeletal yang bervariasi. Salah satunya mengakibatkan perubahan kualitas dan kuantitas otot.⁶ Perubahan

kualitas dan kuantitas otot dapat diakibatkan oleh berkurangnya massa otot dan penurunan kekuatan otot sebagai akibat dari kurangnya aktivitas fisik pada lansia.⁷ Aktivitas fisik dan umur mempengaruhi stabilitas postural, keseimbangan dan kekuatan. Orang dengan aktivitas fisik yang kurang dan umur yang semakin bertambah tua akan terjadi penurunan kekuatan otot, penurunan waktu reaksi dan penurunan fungsi indra seperti visual dan vestibular yang akan berkontribusi terhadap terjadinya peningkatan resiko jatuh sehingga menyebabkan penurunan keseimbangan.⁸

Keseimbangan merupakan tanggapan motorik dan kekuatan otot. Keseimbangan juga dapat dianggap sebagai penampilan yang tergantung dari aktivitas atau latihan yang terus menerus dilakukan. Penurunan keseimbangan postural pada lansia ini juga disebabkan karena faktor penuaan terkait dengan proses degenerasi.⁹ Hal ini dapat dicegah dengan pemberian latihan keseimbangan dan latihan koordinasi serta latihan untuk menjaga mobilitas dan postur.

Pada pengujian kelompok perlakuan dengan intervensi *core stability exercise* maka diperoleh peningkatan keseimbangan dinamis yaitu nilai mean sebelum intervensi 12,786 detik (SB=1,295), sedangkan nilai mean setelah

intervensi 9,175 detik (SB=0,837). Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan keseimbangan dinamis pada kelompok perlakuan sebesar 28%. Dengan menggunakan uji *paired sample t-test* maka didapatkan $p=0,000$ ($p<0,05$) yang berarti ada perbedaan yang bermakna antara keseimbangan dinamis sebelum dan setelah intervensi. Hal tersebut menunjukkan bahwa intervensi *core stability exercise* memberikan peningkatan yang bermakna terhadap keseimbangan dinamis pada lansia.

Core stability exercise merupakan latihan mengontrol gerak dan posisi dari *trunk* sampai pelvis yang digunakan untuk melakukan gerakan secara optimal. Latihan ini juga berperan penting dalam memberikan kekuatan lokal dan keseimbangan dalam memaksimalkan aktivitas agar lebih efisien.⁵ Teori yang dikemukakan oleh *American Collage of Sport Medicine*, latihan yang dapat meningkatkan kekuatan otot pada akhirnya akan meningkatkan keseimbangan postural lansia. Latihan ini dapat dilakukan 3-4 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu.

Teori yang dikemukakan oleh Nyman (2007) menyatakan bahwa latihan keseimbangan dapat menimbulkan adanya kontraksi otot.¹⁰ Ketika otot sedang berkontraksi, sintesa protein kontraktil otot berlangsung jauh lebih cepat dari

penghancurannya sehingga menghasilkan filamen aktin dan miosin yang bertambah banyak secara progresif dalam miofibril.¹¹ Kemudian miofibril tersebut akan memecah di dalam setiap serat otot untuk membentuk miofibril baru. Peningkatan jumlah miofibril akan menyebabkan serat otot menjadi hipertropi. Dalam serat otot yang mengalami hipertropi terjadi peningkatan komponen sistem metabolisme fosfagen, termasuk ATP dan fosfokreatin. Hal ini mengakibatkan peningkatan kemampuan sistem metabolik aerob dan anaerob yang dapat meningkatkan energi dan kekuatan otot. Peningkatan kekuatan otot inilah yang membuat lansia semakin kuat dalam menopang tubuh serta melakukan gerakan.

Core stability exercise akan mengaktivasi otot-otot bagian dalam dari *lower thrunk* yang berperan dalam mengontrol perpindahan berat badan serta melangkah selama proses berjalan. Aktivasi otot-otot tersebut digunakan untuk menghasilkan rotasi *spine*. Peningkatan pola aktivasi *core stability* juga menghasilkan peningkatan level pada ekstremitas atau anggota gerak sehingga dapat mengembangkan kapabilitas dalam mendukung atau menggerakkan ekstremitas.¹²

Core stability juga merupakan salah satu faktor penting dalam postural

set latihan ini menggambarkan kemampuan untuk mengontrol atau mengendalikan posisi dan gerakan sentral pada tubuh diantaranya: *head and neck alignment, alignment of vertebral column thorax and pelvic stability/mobility, ankle* dan *strategi hip*.¹³ Melatih otot *core* juga dapat mengoreksi ketidakseimbangan postur sehingga dapat meningkatkan performa saat berjalan dan mencegah terjadinya cedera.¹⁴

Penelitian yang dilakukan oleh Kahle Nicole pada tahun 2009 menunjukkan bahwa *core stability exercise* memiliki peran dalam peningkatan kekuatan otot khususnya otot-otot area lumbal oleh karena itu apabila latihan ini dilakukan secara baik akan dapat menstabilkan segmen vertebra yang menyebabkan gerak ekstremitas secara dinamis akan lebih efisien.¹⁵

KESIMPULAN DAN SARAN

Core stability exercise yang dilakukan 3 kali dalam satu minggu selama 4 minggu dapat meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia di Banjar Bebenan, Desa Tangeb, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung sebesar 28%.

Dari kesimpulan yang telah dikemukakan maka dapat disarankan bahwa *core stability exercise* dapat

dijadikan sebagai salah satu latihan untuk meningkatkan keseimbangan pada lanjut usia yang dapat diterapkan di masyarakat sebagai salah satu intervensi pilihan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Maryam, S.R. *et al.*, 2008. *Mengenal Usia Lanjut dan Perawatannya*. Jakarta: Salemba Medika.
2. Nitz, J.C, and Choy N.L., 2004. The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing falls among older people: a pilot randomised controlled trial. *Age Ageing* 33,pp.52–58.
3. Batson, G., 2009. Update on Proprioception Considerations for Dance Education. *Journal of Dance Medicine and Science*, 13(2).
4. Nala, G.N., 2011. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar: Udayana University Press.
5. Ahmadi, R., Daneshamandi, H. & Barati, A.H., 2012. The Effect of 6 Weeks Core Stabilization Training Program on The Balance in Mentally Retarded Students. *International Journal of Sport Studies*, 2(10), pp.496-501.

6. Pudjiastuti, S., 2003. *Fisioterapi pada Lansia*. Jakarta: EGC. <http://www.balancetraining.org.uk> [Accessed 14 January 2014].
7. Ceranski, Sandi, 2006, *Fall prevention and modifiable risk factor*, [Online] Available from: http://www.rfw.org/AgingConf/2006/Handouts/12_FallPrevention_Ceranski.pdf [Accessed 11 June 2014].
8. Loitz C, Tanya R B, and Cawley John, 2009. "Senior Research Associate Alberta Centre for Active Living Faculty of Physical Education and Recreation". *Alberta Survey on Physical Activity: A Concise Report*. Kanada : The Alberta Centre for Active Living; www.centre4activeliving.ca
9. Avers, 2007, *What you need to know about balance and falls*, [Online] Available from: <http://www.apta.org/AM/Template.cfm?Section=Search&template=/CM/HTMLDisp1ay.cfm&ContentID=20396> [Accessed 11 June 2014].
10. Nyman, 2007. *Why do I Need to Improve My Balance ?* [Online] Available from: <http://www.balancetraining.org.uk> [Accessed 14 January 2014].
11. Guyton, Arthur C, 1997. *Buku Ajar fisiologi kedokteran*. Jakarta: EGC, pp.104-105, 1396.
12. Kibler, W.B., 2006. The Role of Core Stability in Athletics Function. *Sport Med*, 36(3), pp.189-198.
13. Barr K.P., Griggs M., Cadby T., 2005. Lumbar Stabilization: Core concepts and current literature, part I. *Am J Phys Med Rehabil*, 84, pp.473-480.
14. Dastmanesh Siavash, Seyed SS, Esmaeil Eskandari, 2012. "The Effect of Core Stabilization Training on Postural Control of subjects with Chronic Ankle Instability". *Annals of Biological Research*, 3 (8) : 3926-3930 <http://scholarsresearchlibrary.com/archive.html>
15. Kahle, N., 2009. *The Effects of Core Stability Training on Balance Testing in Young*. The University of Toledo.