

## **PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN *AQUATIC EXERCISE THERAPY* DENGAN *LAND EXERCISE THERAPY* TERHADAP PENINGKATAN KESEIMBANGAN STATIS DAN DINAMIS LANSIA**

Wika Yuniarwati

Program Magister Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, Indonesia

Diploma IV Fisioterapi Politeknik Kementerian Kesehatan Surakarta, Indonesia

### **ABSTRAK**

Penurunan fungsi tubuh pada lansia akan mengakibatkan penurunan fungsi keseimbangan, penurunan kemampuan fungsional, penurunan kemandirian dalam aktivitas kehidupan sehari-hari. Untuk mencegah jatuh dibutuhkan suatu latihan fisik yang dapat meningkatkan keseimbangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan pengaruh antara pemberian aquatic exercise therapy dan land exercise therapy terhadap peningkatan keseimbangan statis dan dinamis pada lansia.

Subyek adalah Lansia paguyuban PEPABRI, desa Paulan, Colomadu, yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi 29 orang lansia. Penelitian ini dilakukan dengan desain two group pre test and post test design. Variabel yang diukur adalah keseimbangan statis dan dinamis diukur menggunakan berg balance scale. Uji hipotesis dilakukan uji beda sebelum, sesudah perlakuan dengan uji wilcoxon. Uji beda antara kelompok I dan II menggunakan uji man withney.

Hasil uji pengaruh keseimbangan pada kelompok aquatic exercise therapy didapat  $p = 0,001$  dan pada kelompok land exercise therapy didapat  $p = 0,001$  sehingga dapat disimpulkan bahwa aquatic exercise therapy dan land exercise therapy berpengaruh untuk meningkatkan keseimbangan lansia. Uji beda keseimbangan antara kelompok aquatic exercise therapy dan land exercise therapy didapat nilai  $p = 0,230$  sehingga tidak ada perbedaan antara *aquatic exercise therapy* dan *land exercise therapy* untuk meningkatkan keseimbangan lansia. Kesimpulan *aquatic exercise therapy* sama pengaruhnya dengan *land exercise therapy* dalam meningkatkan keseimbangan statis dan dinamis lansia.

Kata kunci : *Aquatic Exercise Therapy*, *Land Exercise Therapy*, keseimbangan, lansia.

### **ABSTRACT**

Decreasing body function in the elderly will result in a decrease in balance function, a decrease in functional ability, a decrease in independence in the activities of daily life. To prevent falls requires a physical exercise that can improve balance. This study objective to determine whether there is a difference between the effect of the provision of land and aquatic exercise therapy exercise therapy to increase static and dynamic balance in the elderly.

Subjects are elderly Pepabri community, Paulan, Colomadu, which meet the inclusion and exclusion criteria 29 elderly people. This study was conducted with the design of two group pre test and post test design. Variable static and dynamic balance was measured using the berg balance scale. Hypothesis testing different test performed before, after treatment with the Wilcoxon test. Test of difference between groups I and II using ManWhitney test.

Test the effect of balance in aquatic exercise therapy group obtained  $p = 0.001$  and the land exercise therapy group  $p = 0.001$  so it can be concluded that aquatic exercise therapy and land exercise therapy effect to improve balance of the elderly. Test the balance different between the test groups of aquatic exercise therapy and land exercise therapy value of  $p = 0.230$  so that there is no difference between aquatic exercise therapy and land exercise therapy to improve balance of the elderly. Conclusions Aquatic therapy exercise the same influence with land exercise therapy to improve balance of elderly

Keywords: *Aquatic Exercise Therapy, Land Exercise Therapy*, balance, elderly.

## PENDAHULUAN

Data dari Departemen Kesehatan RI (2012), jumlah penduduk lansia di Indonesia pada tahun 2006 sebesar kurang lebih 19 juta jiwa, dengan usia harapan hidup 66,2 tahun. Pada tahun 2011 jumlah lansia sebesar 20 juta jiwa (9,51%), dengan usia harapan hidup 67,4 tahun dan pada tahun 2020 diperkirakan sebesar 28,8 juta (11,34%), dengan usia harapan hidup 71,1 tahun. Penurunan fungsi tubuh pada lansia akan mengakibatkan permasalahan gangguan gerak dan fungsi lansia. Lansia mengalami penurunan fungsi jalan, penurunan fungsi keseimbangan, penurunan kemampuan fungsional, penurunan kemandirian dalam aktivitas kehidupan sehari-hari (Brach dan VanSwearingen, 2002). Penurunan fungsi yang nyata pada lansia adalah penurunan masa otot atau atropi. Penurunan masa otot ini merupakan faktor penting yang mengakibatkan penurunan kekuatan otot, daya tahan otot (Evans, 1995). Sembilan puluh koma sembilan persen lansia yang tinggal di panti atau rumah perawatan mengalami penurunan kekuatan otot (Cornelly, 1996). Penurunan kekuatan otot anggota gerak bawah berhubungan dengan kemampuan fungsional khususnya kemampuan mobilitas seperti penurunan kecepatan jalan, penurunan keseimbangan dan peningkatan resiko jatuh. Pada prinsipnya mencegah terjadinya jatuh pada lansia sangat penting dan lebih utama daripada mengobati akibatnya. Untuk mencegah jatuh dibutuhkan suatu latihan fisik yang dapat meningkatkan keseimbangan. Bentuk latihan keseimbangan antara lain *aquatic exercise therapy* dan *land exercise therapy*. *Aquatic exercise therapy* dan *land exercise therapy* merupakan intervensi yang dapat meningkatkan keseimbangan, dilakukan dengan gerakan yang sama tetapi pada media yang berbeda (Javaheri et al, 2012). *Aquatic exercise therapy* adalah bentuk terapi latihan yang dilakukan di air atau kolam dengan memanfaatkan gaya apung yang terdapat di dalam air (buoyancy). Latihan ini tidak terlalu banyak membebani persendian pada lanjut usia, sehingga lansia cukup mudah dalam melakukan latihan yang diberikan. Sedangkan *land exercise therapy* adalah bentuk terapi latihan yang dilakukan di darat seperti di gymnasium dan menggunakan gaya gravitasi. Latihan ini dapat melatih anggota gerak dalam melawan gravitasi dan menahan beban dari berat tubuh lansia itu sendiri. *Land exercise therapy* juga cukup efisien dalam hal keuangan karena sedikit mengeluarkan biaya dibandingkan *aquatic exercise therapy*. Javaheri, et al (2012) melaporkan bahwa latihan di air lebih baik dalam meningkatkan keseimbangan statis dan dinamis daripada latihan di darat, serta terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua kelompok. Sebelumnya, Avelar, et al (2010) melakukan penelitian mengenai pengaruh latihan daya tahan otot ekstremitas bawah secara *aquatic* dan *non aquatic* terhadap keseimbangan statis dan dinamis pada lansia. Hasilnya terjadi peningkatan yang signifikan setelah pemberian intervensi selama enam minggu, tetapi tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan di *aquatic* dan *non aquatic*.

## METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah *two group pre and post test design*. Penelitian dilakukan dengan dua kelompok, dimana satu kelompok diberi perlakuan AET dan satu kelompok diberi perlakuan LET. Penelitian ini dilakukan di kelompok senam lansia paguyuban PEPABRI, Colomadu, Karanganyar, Solo. Jumlah anggota kelompok senam lansia paguyuban PEPABRI Colomadu yang memenuhi kriteria inklusi sebagai subyek penelitian adalah 30 orang. Kemudian subyek dibagi menjadi dua kelompok, 15 orang berada di kelompok *Aquatic Exercise Therapy* (AET), dan 15 orang berada di kelompok *Land Exercise Therapy* (LET). Subyek yang dinyatakan *drop out* berjumlah 1 orang karena tidak hadir lebih dari dua kali berturut-turut dikarenakan kesibukan pekerjaan. Subyek pada akhir penelitian berjumlah 29 orang, dan subyek yang dinyatakan *droup out* tidak dimasukkan dalam analisis statistic

## HASIL

Karakteristik subyek penelitian berdasarkan jenis kelamin, usia, indeks massa tubuh (IMT), dan pekerjaan. Distribusi karakteristik subyek berdasarkan jenis kelamin diperoleh jumlah subyek pada kelompok AET yaitu 14 orang, terdiri dari jumlah subyek laki-laki 3 orang dengan prosentase 21,4% dan jumlah subyek perempuan 11 orang dengan prosentase 78,6%. Pada kelompok LET jumlah subyek 15 orang, terdiri dari jumlah subyek laki-laki 4 orang dengan prosentase 26,7% dan jumlah subyek perempuan 11 orang dengan prosentase 73,3%.

Distribusi subyek berdasarkan usia berkisar pada rentang umur 60-80 tahun. Pada kelompok AET, umur 60-64 tahun berjumlah 6 orang dengan prosentase 42,9%, umur 65-69 tahun berjumlah 5 orang dengan prosentase 35,7%, umur 70-74 tahun berjumlah 1 orang dengan prosentase 7,1%, dan umur 75-80 tahun berjumlah 2 orang dengan prosentase 14,3%. Pada kelompok LET, umur 60-64 tahun berjumlah 7 orang dengan prosentase 46,7%, umur 65-69 tahun berjumlah 4 orang dengan prosentase 26,7%, umur 70-74 tahun berjumlah 3 orang dengan prosentase 20%, dan umur 75-80 tahun berjumlah 1 orang dengan prosentase 6,7%.

Distribusi karakteristik subyek berdasarkan indeks massa tubuh (IMT) dibagi menjadi 4 kategori. Pada kelompok AET dengan jumlah subyek 14 orang, IMT dengan kategori *underweight* tidak ada, kategori normal berjumlah 5 orang dengan prosentase 35,7%, kategori *overweight* berjumlah 7 orang dengan prosentase 50%, dan kategori obesitas berjumlah 2 orang dengan prosentase 14,3%. Pada kelompok LET dengan jumlah subyek 15 orang, IMT dengan kategori *underweight* tidak ada, kategori normal berjumlah 6 orang dengan prosentase 40%, kategori *overweight* berjumlah 6 orang dengan prosentase 40%, dan kategori obesitas berjumlah 3 orang dengan prosentase 20%.

Tabel 1 Distribusi Karakteristik Subyek Penelitian

Karakteristik subyek	Kelompok AET		Kelompok LET	
	N	%	N	%
<b>1. Jenis Kelamin</b>				
Laki-laki	3	21,4%	4	26,7%
Perempuan	11	78,6%	11	73,3%
Total	14	100%	15	100%
<b>2. Usia</b>				
60-64	6	42,9%	7	46,7%
65-69	5	35,7%	4	26,7%
70-74	1	7,1%	3	20%
75-80	2	14,3%	1	6,7%
Total	14	100%	15	100%
<b>3. IMT</b>				
<i>Underweight</i>	0	0%	0	0%
Normal	5	35,7%	6	40%
<i>Overweight</i>	7	50%	6	40%
Obesitas	2	14,3%	3	20%
Total	14	100%	15	100%

Uji Normalitas pada data keseimbangan kedua kelompok. Uji normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk karena jumlah subyek (<50). , maka peneliti akan, dengan kesimpulan bahwa apabila nilai  $p > 0,05$  maka distribusi data normal. Hasil uji normalitas data didapatkan sebagian data tidak berdistribusi normal sehingga uji hipotesis menggunakan uji non parametric.

Uji beda keseimbangan sebelum perlakuan (*pre test*) pada kedua kelompok. Hasil uji beda keseimbangan sebelum perlakuan yang diperoleh dari uji Mann-Whitney antar kedua kelompok menunjukkan nilai  $p = 0,621$  atau  $p > 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan keseimbangan sebelum perlakuan antara kelompok AET dengan kelompok LET, sehingga kedua kelompok nilai keseimbangan sebelum perlakuan berawal dari nilai keseimbangan yang sama.

Uji beda keseimbangan sebelum dan setelah perlakuan (*pre test - post test*) pada kelompok *aquatic exercise therapy* (AET)

Hasil analisis dari uji wilcoxon, diperoleh nilai  $p = 0,001$  atau  $p < 0,05$  pada kelompok *aquatic exercise therapy* (AET). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keseimbangan yang bermakna antara sebelum perlakuan dan setelah perlakuan pada kelompok *aquatic exercise therapy* (AET).

Uji beda keseimbangan sebelum dan setelah perlakuan (*pre test - post test*) pada kelompok *land exercise therapy* (LET)

Pada uji beda ini dilakukan analisis dengan uji Wilcoxon. Hasil analisis dari uji wilcoxon, diperoleh nilai  $p = 0,001$  atau  $p < 0,05$  pada kelompok *land exercise therapy* (LET). Hal ini

menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keseimbangan yang bermakna antara sebelum perlakuan dan setelah perlakuan pada kelompok *land exercise therapy* (LET).

Uji beda keseimbangan setelah perlakuan (*post test*) pada kedua kelompok, pada uji beda yang terakhir ini dilakukan dengan analisis uji Mann-Whitney. Hasil uji beda keseimbangan yang diperoleh dari uji Mann-Whitney setelah perlakuan antar kedua kelompok menunjukkan nilai  $p = 0,23$  atau  $p > 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh keseimbangan setelah perlakuan antara kelompok AET dengan kelompok LET.

## PEMBAHASAN

Hasil uji beda sebelum dan setelah perlakuan (*pre test - post test*) pada kelompok AET dan LET menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai hasil pengukuran *berg balance scale* (BBS) yang bermakna antara sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok AET dan LET. Hal tersebut menunjukkan adanya pengaruh pemberian AET dan LET terhadap peningkatan keseimbangan pada lansia setelah diberikan perlakuan selama 6 minggu.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Douris, et al (2003) yang melakukan penelitian tentang “*The effect of land and aquatic exercise on balance scores in older adults*”. Sebanyak 12 orang menjadi subyek penelitian yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok *aquatic exercise* dan kelompok *land exercise* dan masing-masing kelompok terdiri dari 6 subyek. Intervensi dilakukan 2 kali seminggu selama 6 minggu. Hasil pengukuran keseimbangan menggunakan *berg balance scale* menunjukkan terjadi peningkatan keseimbangan yang signifikan pada masing-masing kelompok antara sebelum dan sesudah intervensi selama 6 minggu dengan hasil analisis statistik pada masing-masing kelompok yaitu nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ).

Hasil ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Avelar, et al (2010) yang meneliti tentang “*Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscle endurance training in the static and dynamic balance of elderly people*”. Distribusi subyek dibagi ke dalam 3 kelompok yaitu kelompok perlakuan dengan *aquatic therapy*, kelompok perlakuan dengan *non-aquatic therapy*, dan kelompok kontrol. Kelompok *aquatic* pemberian intervensi dilakukan di kolam renang sedangkan untuk kelompok *non-aquatic* intervensi diberikan di darat. Kelompok kontrol tidak diberikan intervensi apapun selama 6 minggu. Latihan dilakukan setiap 2 kali seminggu diberikan selama 6 minggu. Hasil pengukuran keseimbangan menunjukkan terjadi peningkatan keseimbangan yang signifikan antara sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok *aquatic* dan kelompok *non-aquatic* dengan hasil  $p < 0,05$ .

Walia dan Shefali (2012) juga melakukan penelitian mengenai “*A comparison between land-based and water-based balance training exercise program in improvement of balance in community dwelling elderly population*”. Jumlah subyek dalam penelitian ini 60 orang lansia kemudian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok pertama *water exercise* dan kelompok kedua *land exercise*. Hasil pengukuran keseimbangan menggunakan *berg balance scale* dan *time up and go test* menunjukkan terjadi peningkatan keseimbangan yang signifikan pada masing-masing kelompok antara sebelum dan sesudah intervensi selama 6 minggu dengan hasil analisis statistik pada masing-masing kelompok yaitu nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ).

Faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan yaitu pusat gravitasi, garis gravitasi, bidang tumpu, dan kekuatan otot. Kekuatan otot adalah kemampuan otot atau group otot menghasilkan tegangan dan tenaga selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun secara statis. Kekuatan otot dihasilkan oleh kontraksi otot yang maksimal. Otot yang kuat merupakan

otot yang dapat berkontraksi dan rileksasi dengan baik, jika otot kuat maka keseimbangan dan aktivitas sehari-hari dapat berjalan dengan baik (Kuntarti, 2006).

Keseimbangan dipengaruhi oleh kekuatan otot dari ekstremitas bawah. Kekuatan otot kaki, lutut, dan pinggul yang kuat akan membantu mempertahankan keseimbangan tubuh saat adanya gaya dari luar. Kekuatan otot tersebut berhubungan langsung dengan kemampuan otot untuk melawan gaya gravitasi dan beban eksternal lainnya yang secara terus menerus mempengaruhi posisi tubuh (Kuntarti 2006).

Pernyataan tersebut sejalan dengan Wollam (2009) yang menyatakan bahwa pada *aquatic exercise therapy*, tekanan hidrostatis, dan *turbulence* yang berada di dalam air bekerja memberikan tahanan pada saat bergerak di dalam air, hal ini dapat berguna dalam meningkatkan kekuatan otot. Gaya apung yang berada di dalam air juga dapat bekerja sebagai bantuan untuk mengurangi pembebanan tubuh atau juga dapat sebagai tahanan. Gaya apung dapat bekerja sebagai tahanan jika gerakan yang terjadi di dalam air gerakan yang menekan ke bawah atau ke dalam air. Tahanan ini dapat digunakan sebagai penguatan otot.

Pada *land exercise therapy*, gaya gravitasi dan penumpuan dari berat badan merupakan prinsip yang digunakan sebagai tahanan dalam meningkatkan kekuatan otot. Aktivitas yang dilakukan dengan melawan gravitasi mampu memperkuat dan menyokong otot dan jaringan ikat karena otot mampu membentuk kekuatan untuk menggerakkan atau menahan beban. Bergamin, et al (2013) mengatakan bahwa *land exercise therapy* dapat mempertahankan kekuatan otot.

Latihan yang memfokuskan gerakan pada ekstremitas bawah baik pada *aquatic exercise therapy* maupun *land exercise therapy* dapat meningkatkan keseimbangan karena adanya peningkatan kekuatan otot ekstremitas bawah yang merupakan komponen utama yang mempengaruhi keseimbangan (Douris et al, 2003).

Hasil uji Mann-Whitney pada keadaan setelah perlakuan menunjukkan tidak ada perbedaan keseimbangan dan kecepatan jalan antara kelompok AET dengan kelompok LET. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelompok subyek penelitian tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *aquatic exercise therapy* (AET) dengan *land exercise therapy* (LET) terhadap keseimbangan pada lansia setelah diberikan perlakuan selama 6 minggu.

Hasil analisis ini sama dengan hasil penelitian dari Douris, et al (2003) mengenai “*The effect of land and aquatic exercise on balance scores in older adults*”. Hasil analisis statistik setelah perlakuan antar kedua kelompok di dalam penelitian Douris disebutkan bahwa tidak ada beda antara kelompok *aquatic exercise* dengan kelompok *land exercise* setelah perlakuan selama 6 minggu dengan pengukuran menggunakan *berg balance scale* (BBS), dimana hasil nilai  $p = 0,290$  ( $p > 0,05$ ).

Penelitian di atas didukung pula dengan hasil analisis statistik yang sama dari penelitian Avelar (2010) yang berjudul “*Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscle endurance training in the static and dynamic balance of elderly people*”. Pada penelitian ini, hasil analisis statistik pengukuran *berg balance scale* (BBS) setelah perlakuan antara *water group* dan *land group* menunjukkan nilai  $p = 0,922$  ( $p > 0,05$ ) yang berarti bahwa tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *aquatic exercise* dan *non-aquatic exercise* terhadap keseimbangan statis dan dinamis pada lansia.

Walia dan Shefali (2012) tentang “*A comparison between land-based and water-based balance training exercise program in improvement of balance in community dwelling elderly population*”, juga menunjukkan hasil analisis statistik yang sama dimana tidak ada beda antar kelompok setelah perlakuan. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil analisis statistik pengukuran menggunakan *berg balance scale* (BBS) setelah perlakuan antara kedua kelompok, dengan nilai

$p = 0,910$  ( $p > 0,05$ ). Pengukuran antara kedua kelompok setelah perlakuan menggunakan TUG menunjukkan hasil yang sama pula dengan nilai  $p = 0,805$  ( $p > 0,05$ ).

## KESIMPULAN

Penelitian yang berjudul “perbedaan pengaruh anantara pemberian *Aquatic Exercise Therapy* dengan *Land Exercise Therapy* terhadap peningkatan keseimbangan pada Lansia” diperoleh kesimpulan sebagai berikut :Ada pengaruh pemberian *aquatic exercise therapy* terhadap peningkatan kecepatan jalan dan keseimbangan pada lansia, Ada pengaruh pemberian *land exercise therapy* terhadap keseimbangan pada lansia, Tidak ada perbedaan pengaruh antara *aquatic exercise therapy* dan *land exercise therapy* untuk meningkatkan keseimbangan pada lansia.

Saran pada penelitian ini adalah kepada paguyuban lansia, kegiatan latihan keseimbangan ini akan sangat bermanfaat bagi para lansia apabila terus dilanjutkan untuk menjaga keseimbangan tubuh dan mencegah kejadian jatuh pada lansia, kepada fisioterapis dan masyarakat umum, *aquatic exercise therapy* dan *land exercise therapy* dapat dijadikan sebagai teknologi alternatif untuk menjaga dan meningkatkan keseimbangan lansia, kepada peneliti selanjutnya. Pada peneliti selanjutnya, perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut tentang perbandingan antara *aquatic exercise therapy* dengan *land exercise therapy* terhadap peningkatan keseimbangan lansia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Avelar. 2010. Effectiveness of Aquatic and Non-Aquatic Lower Limb Muscles Endurance Training in The Static and Dynamic Balance of Elderly People: *Revista Brasileira de Fisioterapia*, vol. 14.
- Bates, A., Hanson, N., 1996; *Aquatic Exercise Therapy*; First Edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, hal.160-163.
- Benaim, C., Dominique, A.P., Jacqueline, V., Jacques Y.P., Marc, R., 1999; Validation of Standardized Assesment of Postural Control in Stroke Patients, vol.30, hal.1862-1868.
- Bergamin, M., Berton, L., Ermolao, A., Sergi G., Tolomio, S., Zaccaria, M., 2013; Water versus Land-Based Exercise in Elderly Subjects: Effect on Physical Performance and Body Composition, vol.8, hal. 1109-1117.
- Chia-Yeh, C., Chi-Wen, C., Ching-Fan, S., I-Phing, H., 2006; Developing a Short Form of the Berg Balance Scale for People with Stroke, vol.86, hal. 195-204.
- Ching-Yi, W., Ching-Lin, H., Sharon, L.O., 2006; Psychometric Properties of the Berg Balance Scale in a Community-dwelling Elderly Resident Population in Taiwan, vol. 12, hal.992-1000.
- Conradsson, M., Guftason, Y., Lindelof, N., Littbrand, H., Lundin-Olsson, L., Malmqvist, L., Rosendahl, E., 2007; Berg Balance Scale: Intrarater Test-Retest Reliability Among Older People Dependent in Activities of Daily Living in Residential Care Facilities, vol. 87, hal. 1-9.
- Douris, P., Gennaro, C., Reiss, A., Schauss, W., Southard, V., Varga, C., 2003; The Effect of Land and Aquatic Exercise on Balance Score in Older Adults, *Journal of Geriatric Physical Therapy*, Vol. 26

- Gai, J., Gomes, L., Nobrega, O.T., Rodrigues, M.P., 2010; Factor Related to Falls Among Elderly Women Resident in A Community, vol. 56, hal. 327-332.
- Hausdorff, J.M., Alexander, N.B., 2005; Gait Disorder Evaluation and Management; Boca Raton, Taylor and Francis Group.
- Hosseini, S.S., Mirzaei, B., Panahi, M., Rostamkhany, H., 2011; Effect of Aquatic Balance Training and Detraining on Neuromuscular Performance, Balance and Walking Ability in Healthy Older Men, vol. 9, hal. 661-666.
- Irfan, M., 2010; Fisioterapi Bagi Insan Stroke; Fitramaya, Yogyakarta, hal. 77.
- Ismayadi, 2004; Proses Menua; Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara, hal. 1-3.
- Javaheri, S.A.A.H., Alikhajeh, Y., Rahimi, N.M., Rashidlamir, A., 2012; The Effect of Water and Land Exercise Programs in Static and Dynamic Balance Among Elderly Men, *Global Journal of Guidance and Counselling*, Vol 2, No: 1, May
- Kisner, C., Colby, L.A., 2007; Therapeutic Exercise: Foundation and Techniques Fifth Edition, F.A. Davis Company, Philadelphia, hal. 273-275.
- Kuntarti, 2006; Fisiologi Otot; diakses tanggal 7/7/14, dari <http://staff.ui.ac.id/system/file/users/kuntarti/material/fisiologiotot.pdf>
- Langley, F.A., Mackintosh, S.F.H., 2007; Functional Balance Assesment of Older Community Dwelling Adults: A Systemic Review of the Literature, vol. 5, hal. 5
- Lee, Harry, K.M., Scudds, R.J., 2003; Comparison of Balance in Older People With and Without Visual Impairment: Age and Aging, vol. 32, hal. 643-649.
- Lord, S.R., Sherrington, C., Menz, H.B., Close, J.C.T., 2007; Falls in Older People, New York: Cambridge University Press.
- Maryam, R.S., Batubara, I., Ekasari, M.F., Jubaedi, A., Rosidawati, 2008; Mengenal Usia Lanjut dan Perawatannya; Salemba Medika, Jakarta, hal. 32-33.
- Mauk, K.L., 2010; Gerontologi Nursing Competencies for Care ( 2<sup>nd</sup> ed.); Sudbury: Janes and Barlett Publisher.
- Miller, Carol, A., 2004; Nursing for Wellness in Older Adults: Theory and Practice (4<sup>th</sup>ed.), Philadelphia.
- Mujahidullah, K., 2012; Keperawatan Geriatrik; Pustaka Pelajar, Yogyakarta, hal. 1-4.
- Neuls, P.D., Bieber, M.E., Car-Jules, S.A., Clark, T.L., Donlan, A.V., Neidel, W.H., Newton, R.A., Proctor, J.E., Van Heuklon, N.C., 2011; Usefulness of the Berg Balance Scale to Predict Falls in the Elderly, vol. 34, hal. 3-10.
- Philips, J.O., 2011; Find Your balance; diakses tanggal 16/7/14, dari <http://issu.com/hearinghealthmagazine>
- Poonam, K.P., Alan, M.J., Jonathan, F.B., Mary, D.S., Nancy, K.L., Robert, C.W., Pengsheng, N., 2011; Sensitivity to Change and Responsiveness of Four Balance Measure for Community-Dwelling Older Adults, vol. 92, hal. 1-12.
- Pudjiastuti, S.S., Utomo, B., 2003; Fisioterapi Pada Lansia; Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, hal. 5-17.
- Resende, S.M., Rassi, C.M., Viana, F.P., 2008; Effect of Hydrotherapy in Balance and Prevention of Falls among Elderly Women, vol. 12, hal. 57-63.
- Rosmalina, Y., 2003; Hubungan Faktor Internal dan Eksternal dengan Keseimbangan Lansia di Desa Pamijen Sokaraja Banyumas; diakses tanggal 13/7/14, dari <http://ejournal.litbang.depkes.go.id>

- Roth, A.E., Miller, M.G., Ricard, M., Ritenour, D., Chapman, B.L., 2006; Comparison of Static and Dynamic Balance Following Training in Aquatic and Land Environments, vol. 15, hal. 299-311.
- Shimoyama, I., Yoshida, A., Yugeta, T., Asano, Y., Murata, A., Shimada, H., Yoshizaki, K., 2011; Postural Balance on Standing Upright and Knees Flexion-Extension for Aging, vol. 18, hal. 41-46.
- Singh, M.A.F., 2000; Exercise, Nutrition, and The Older Woman: Wellness for Women Over Fifty, Boca raton: CRC Press LLC.
- Todd, C., Skelton, D., 2004; What are The Main Risk Factors for Falls Among Older People and What are The Most Effective Interventions to Prevent These Falls?, Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Vivanti, A., Ward N., Haines, T., 2011; Nutritional Status and Association with Falls, Balance, Mobility, and Functionality During Hospital Admission, vol. 15, hal. 388-391.
- Walia, R., Shefali, 2012; A Comparison Between Land-Based and Water-Based Balance Training Exercise Program in Improvement of Balance in community Dwelling Elderly Population, Indian Journal of Physiotherapy and Ocupatioonal Therapy, Vol. 6, No. 3.
- Wollam, K., Cynthia, Henley, 2009; *Benefits and Techniques of Aquatic Therapy*; diakses tanggal 7/7/14, dari <http://www.ednf.org>