

Pengaruh Latihan Jalan Tandem terhadap Keseimbangan Tubuh Lansia untuk mengurangi Resiko Jatuh di UPT Pelayanan Sosial Lanjut Usia Binjai Sumatera Utara

Effects of Tandem Walking Exercise on Elderly Body Balance to Reduce Falling Risk at UPT Binjai Elderly Social Services in North Sumatra

Rinco Siregar^{1*}, Rumondang Gultom¹, and Iin Ivining Sirait²

¹ Dosen Program Studi Ners Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia

² Mahasiswa Program Studi Ners Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia

*correspondent : rincosiregar@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kejadian jatuh dilaporkan sangat tinggi pada lansia diatas 65 tahun. Lemahnya kekuatan otot extremitas bawah, kerusakan saraf ganglia basal, dan serebelum, diabetes, dan neuropati perifer adalah beberapa faktor penyebab yang lebih sering risiko jatuh pada lansia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan jalan *tandem* terhadap keseimbangan tubuh lansia untuk mengurangi resiko jatuh di UPT Pelayanan Sosial Lanjut Usia Binjai Sumatera Utara. Penelitian ini *pre-eksperiment only one group pretest and posttest design*. Populasi dalama penelitian ini adalah seluruh lansia yang tinggal di UPT. Besar sampel dihitung dengan menggunakan *G-Power Analysis*, dengan settingan *Power : 0.80, Effect Size : 0.80 dan Significant Alpha : 0.05* diperoleh sampel 26 orang lansia. Untuk estimasi *dropout* diambil 20% dari jumlah sampel menurut penelitian terdahulu sehingga total sampel sebesar 29 orang lansia yang diambil secara purposive sampling. *Berg Balance Scale (BBS)* digunakan untuk mengukur keseimbangan tubuh lansia dan panduan latihan jalan tandem digunakan untuk mengintervensikan latihan jalan tandem dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini ditemukan bahwa rata-rata skor keseimbangan tubuh lansia sebelum dilakukan latihan jalan tandem adalah 16,38 dan setelah dilakukan latihan jalan tandem diperoleh rata-rata skor keseimbangan tubuh lansia adalah 42,12. Hasil Uji wilcoxon test diperoleh nilai $P=0.000; < 0.05$ yang berarti ada pengaruh latihan jalan *tandem* terhadap keseimbangan tubuh lansia untuk mengurangi resiko jatuh di UPT Pelayanan Sosial Lanjut Usia Binjai Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahawa latihan jalan tandem dapat meningkatkan keseimbangan tubuh lansia. Oleh karena itu disarankan agar latihan jalan tandem ini dapat dijadikan sebagai salah satu intervensi untuk mengatasi masalah keseimbangan tubuh lansia sehingga resiko jatuh dapat menurun.

Kata kunci : Jalan tandem, keseimbangan tubuh , lansia

The Effect of Tandem Walking Exercise on Elderly's Body Balance to Reduce the Risk of Falling in Nursing Home, North Sumatra

ABSTRACT

The incidence of falls is reported to be very high in the elderly over 65 years. Weak muscular strength in lower extremities, nerve damage to the basal ganglia, and cerebellum, diabetes,

and peripheral neuropathy are some of the more frequent causes of falls in the elderly population. This study aims to determine the effect of tandem walking exercises on the balance of the body of the elderly to reduce the risk of falling in UPT North Sumatra Binjai Social Services. This study was a pre-experimental only one group pretest and posttest design. The populations in this study were all the elderly who lived at UPT. The sample size was calculated using G-Power Analysis, with the setting Power: 0.80, Effect Size: 0.80 and Significant Alpha: 0.05 obtained by a sample of 26 elderly people. For the dropout estimation, 20% of the total sample was taken according to previous research, so that a total sample of 29 elderly people was taken by purposive sampling. The Berg Balance Scale (BBS) is used to measure the balance of the elderly body and the tandem walking exercise guide is used to intensify the tandem walking exercise in this study. The results of this study found that the average body balance score of the elderly before doing the tandem walking exercise was 16.38 and after doing the tandem exercise the average body balance score of the elderly was 42.12. Wilcoxon test results obtained P value = 0,000; <0.05 which means that there is an effect of tandem walking exercises on the balance of the elderly body to reduce the risk of falling in UPT Binjai Elderly Social Services. Therefore it is suggested that this tandem walking exercise can be used as one of the interventions to overcome the problem of elderly body balance so that the risk of falling can decrease.

Keywords: Tandem walking exercise, balance of the body, elderly

Pendahuluan

Jatuh adalah ancaman terbesar bagi kesehatan dan kemandirian lansia diatas 60 tahun dan merupakan penyebab kematian dikalangan usia tersebut [20]. Kejadian jatuh dilaporkan sangat tinggi pada lansia diatas 65 tahun. Tercatat 25-38% orang yang berusia diatas 65 tahun meningkat resiko jatuh sekitar 32-42% [7; 23] dan hampir sepertiga lansia pernah mempunyai pengalaman jatuh yang berakibat cedera yang serius. Sekitar 1 (satu) diantara 3 (tiga) lansia mengalami cedera yang serius akibat jatuh, seperti patah tulang pinggul [23], dan trauma kepala [20].

Lemahnya kekuatan otot extremitas bawah, kerusakan saraf ganglia basal, dan serebelum, diabetes, dan neuropati perifer adalah beberapa faktor penyebab yang lebih sering resiko jatuh yang telah diakui [11; 19]. Untuk itu sangat perlu dilakukan intervensi untuk meningkatkan keseimbangan tubuh lansia untuk mencegah resiko jatuh tersebut. Manajemen jatuh pada lansia memerlukan pendekatan multisistem struktural yang mencakup spektrum kelemahan (*frailty*)[18]. Dengan demikian, intervensi untuk mencegah atau mengurangi resiko kejadian jatuh pada lansia sangat dibutuhkan.

Hasil penelitian ditemukan bahwa lansia yang mengalami gangguan keseimbangan jalan lansia dapat diperbaiki melalui latihan penguatan otot yang mulai lemah[22] seperti latihan jalan tandem [11;14]. Untuk gerakan latihan, metode jalan tandem dapat meningkatkan kekuatan otot pada daerah *muscle quadriceps*, yang dimana *musculo quadriceps* merupakan salah satu anggota tubuh yang bertugas untuk meluruskan lutut dan menekuk hip (panggul). Namun dalam penelitian ini tidak melibatkan lansia yang mengalami penyakit progresif seperti diabetes, hipertensi, reuathoid arthritis dan osteoarthritis. Sementara lansia sangat rentan terhadap penyakit degeneratif seperti RA, OA, DM dan Hipertensi.

Jalan Tandem (*tandem Stance*) merupakan suatu tes dan juga latihan yang dilakukan dengan cara berjalan dalam satu garis lurus dalam posisi tumit kakimenyentuh jari kaki yang lainnya sejauh 5-6 meter, latihan ini dapat meningkatkan keseimbangan postural bagian lateral, yang berperan dalam mengurangi risiko jatuh pada lansia [2]. Merupakan salah satu dari jenis latihan keseimbangan (*balance exercise*) yang melibatkan proprioseptif terhadap kestabilan tubuh [6].

Keseimbangan yang baik sangat diperlukan seseorang dalam menunjang mobilitasnya sehari-hari khususnya pada lansia[15]. Keseimbangan tidak hanya berguna bagi kita sebagai insan olahraga dalam mencapai prestasi, tetapi sangat berguna bagi lansia untuk menjalani masa tuanya tanpa bantuan oranglain. Keseimbangan (*balance*) adalah kemampuan untuk mempertahankan sistem saraf otot tersebut dalam suatu posisi atau sikap yang efisien selagi kita bergerak [8]. Tubuh dikatakan seimbang bila proyeksi dari pusat gravitasi tubuh jatuh di dalam *base of support* (landasan penunjang) dan resultan semua gaya yang bekerja padanya sama dengan nol [9].

Latihan jalan tandem merupakan salah satu latihan yang bertujuan melatih sikap atau posisi tubuh, mengontrol keseimbangan, koordinasi otot dan gerakan tubuh. Latihan jalan tandem digunakan juga untuk melatih parameter yang terkait dengan keseimbangan mobilitas [8]. Namun masih sedikit ditemukan penelitian tentang efek jalan tandem terhadap keseimbangan tubuh lansia.

Berdasarkan survey awal tepatnya di UPT pelayanan sosial lanjut usia Binjai, Sumatera Utara mendapatkan sekitar 80% lansia mengalami resiko jatuh, separuh dari angka tersebut mengalami masalah keseimbangan keseimbangan tubuh. Sehingga setiap tahunnya lansia yang ada di panti jompo tersebut mengalami peningkatan kejadian jatuh. Petugas kesehatan sangat

mebutuhkan intervensi untuk meningkatkan keseimbangan tubuh lansia sehingga dapat menurunkan resiko jatuh, khususnya bagi lansia yang mengalami penyakit degeneratif seperti RA, OA, DM dan hipertensi. Terkait dengan tingginya angka penderita penyakit degeneratif pada kelompok lansia yang tentunya dapat meningkatkan potensial jatuh pada lansia, peneliti tertarik untuk menguji intervensi apakah latihan jalan tandem dapat meningkatkan keseimbangan tubuh lansia di UPT Pelayanan Sosial lanjut usia di Binjai Sumatera Utara?. Diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi UPT Pelayanan Sosial Lanjut Usia khususnya petugas kesehatan agar dapat mengatasi masalah resiko jatuh ada lansia.

Metode dan Alat Pengumpulan Data

Jenis peneliatian ini adalah *pre-eksperiment only one group pretest and posttest design* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan jalan *tandem* terhadap keseimbangan tubuh lansia untuk mengurangi resiko jatuh di UPT Pelayanan Sosial Lanjut Usia Binjai Sumatera Utara. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh lansia yang tinggal di UPT. Besar sampel dihitung dengan menggunakan *G-Power Analysis*, dengan settingan *Power : 0.80, Effect Size : 0.80* dan *Significant Alpha : 0.05* diperoleh sampel 26 orang lansia. Untuk estimasi *dropout* diambil 20% dari jumlah sampel menurut penelitian terdahulu sehingga total sampel sebesar 29 orang lansia yang mengalami RA,OA,DM dan hipertensi yang diambil secara *purposive sampling*. Lansia yang mengalami stroke/kelemahan dieksklud dari penelitian ini.

Alat yang digunakan untuk mengukur keseimbangan tubuh digunakan *Berg Balance Scale* (BBS) [3]. Instrumen ini bersisi 14 instruksi yang terdiri dari berdiri dari posisi duduk, berdiri tanpa bantuan, duduk dengan punggung tidak disangga, duduk dari posisi berdiri, berpindah tempat, berdiri dengan mata tertutup, berdiri dengan kaki dirapatkan, menjangkau kedepan, memungut barang dari lantai, melihat kebelakang, berputar 360 derajat, menempatkan kaki bergantian dibangku kecil, berdiri dengan satu kaki didepan kaki lain,dan berdiri diatas satu kaki. Masing-masing memiliki skor 0-4 dengan 0=perlu asisten sedang atau maksimal untuk berdiri, 1= perlu bantuan minimal untuk berdiri atau menstabilkan , 2= mampu berdiri menggunakan tangan setelah mencoba, 3= mampu berdiri secara independen menggunakan tangan, 4= dapat berdiri tanpa menggunakan tangan dan menstabilkan independen. Skor tertinggi adalah 56 dan skor terendah adalah 0. Semakin tinggi skornya maka resiko jatuh rendah dan semakin rendah skornya maka resiko jatuh semakin tinggi.

Panduan latihan jalan tandem digunakan untuk mengintervensikan latihan jalan tandem dalam penelitian ini (SOP dan video) [10]. Latihan jalan tandem ini dilakukan 3 kali seminggu dengan waktu 10 menit dengan jarak 3-6 meter. Latihan ini mengharuskan lansia berjalan sesuai dengan garis serta jari kaki harus berada di belakang tumit kaki lainnya dan mengontrol postur tubuh langkah demi langkah yang dilakukan dengan bantuan kognisi dan koordinasi otot *trunk, lumbal spine, pelvic, hip*, otot-otot perut hingga *ankle*. Dalam penelitian ini latihan ini dilakukan selama 8 minggu. Sebelum dilakukan latihan jalan tandem, keseimbangan tubuh lansia diukur dan sesudah dilakukan latihan jalan tandem, keseimbangan tubuh lansia diukur kembali. Latihan jalan tandem ini dilakukan satu persatu oleh responden dengan pengawasan peneliti selama 8 minggu. Penelitian ini dilakukan setelah mendapat persetujuan dari responden.

Analisa data

Setelah dilakukan uji normalitas data diperoleh bahwa data berdistribusi normal, maka digunakan uji Paired t-test untuk mengetahui perbedaan skor rata-rata keseimbangan tubuh lansia sebelum dan sesudah dilakukan latihan jalan tandem.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian

Jumlah responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini selama 8 minggu adalah 29 orang lansia, direkrut berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dari UPT pelayanan sosial Binjai Sumater Utara. Tidak ada lansia yang mengundukan diri dalam penelitian ini, semua lansia dapat menyelesaikan latihan jalan tandem selama 8 minggu. Sebanyak 62,1% laki-laki dan 37,9% perempuan dan rata-rata berusia 67 tahun. Hasil penelitian diperoleh sebelum dilakukan latihan jalan tandem skor rata-rata keseimbangan tubuh 26.38 (SD=4.678) artinya lansia memiliki resiko jatuh sedang. Sedangkan setelah dilakukan latihan jalan tandem selama 8 minggu diperoleh nilai rata-rata keseimbangan tubuh lansia meningkat yaitu 42.14 (SD=5.786) artinya resiko jatuh rendah. Selisih skor rata-rata keseimbangan tubuh sebelum dan sesudah adalah 14.76.

Tabel 1. Perbedaan keseimbangan tubuh lansia untuk mengurangi resiko jatuh sebelum dan sesudah dilakukan latihan jalan tandem di UPT Pelayanan Sosial Lanjut Usia Binja

Latihan jalan tandem	Skor rata-rata keseimbangan tubuh lansia	t	P value
----------------------	--	---	---------

	M (SD)			
Sebelum	26,38	(4,678)		
Sesudah	42,14	(5,786)	-4,707	0,000

Hasil uji statistik Paired t-test diperoleh nilai $t = - 4.707$; $P = 0.000$; < 0.05 , artinya ada perbedaan skor rata-rata sebelum dan sesudah diberikan latihan jalan tandem. Sehingga hipotesis alternatif diterima yaitu ada pengaruh yang signifikan latihan jalan tandem terhadap keseimbangan tubuh lansia (tabel 1).

Pembahasan

Keseimbangan tubuh lansia sebelum dilakukan latihan jalan tandem rata-rata mempunyai resiko jatuh sedang. Rata-rata nilai yang diperoleh berdiri dari posisi duduk, berdiri tanpa bantuan, duduk dengan punggung tidak disangga, duduk dari posisi berdiri, berpindah tempat, berdiri dengan mata tertutup, berdiri dengan kaki dirapatkan, menjangkau kedepan, memungut barang dari lantai, melihat kebelakang, berputar 360 derajat, menempatkan kaki bergantian dibangku kecil, berdiri dengan satu kaki didepan kaki lain, dan berdiri diatas satu kaki adalah sebagian besar 2 dan hanya sebagian kecil nilainya 3. Sedangkan setelah dilakukan latihan jalan tandem selama 8 minggu, 3 kali seminggu diperoleh rata-rata nilai ke 14 instruksi yang ada pada BBS adalah sebagian besar 3 dan sebagian kecil 4. Artinya ada peningkatan skor pada ke 14 instruksi BBS. Selisih perbedaan nilai keseluruhan ke 14 instruksi sebelum dan sesudah dilakukan latihan tandem adalah 14.76. Selain itu nilai yang diperoleh dari uji statistik menunjukkan ada pengaruh latihan jalan tandem terhadap keseimbangan tubuh lansia untuk menurunkan resiko jatuh ($P=0.000$; < 0.05). Artinya jalan tandem dapat meningkatkan koordinasi otot-otot, dan gerakan tubuh sehingga resiko jatuh yang disebabkan oleh penurunan kekuatan muskuloskeletal lansia dapat diminimalisir.

Penelitian ini didukung oleh beberapa penelitian [10] menyatakan bahwa jalan tandem merupakan salah satu latihan yang bertujuan melatih sikap atau posisi tubuh, mengontrol keseimbangan, koordinasi otot dan gerakan tubuh [9]. Latihan jalan tandem digunakan juga untuk melatih parameter yang terkait dengan keseimbangan mobilitas. Latihan jalan tandem ini digunakan sebagai tes dalam membantu diagnose pada ataksia terutama ataksia trunkal yang disebabkan oleh kerusakan vermis serebellar atau jaringan yang terkait karena penderita gangguan ini akan memiliki pola jalan yang goyah dan memiliki basis yang lebar [4]. Latihan jalan tandem koordinasi lansia akan meningkat karena latihan ini mengharuskan lansia berjalan sesuai dengan garis serta jari kaki harus berada di belakang tumit kaki lainnya dan mengontrol

postur tubuh langkah demi langkah yang dilakukan dengan bantuan kognisi dan koordinasi otot *trunk, lumbal spine, pelvic, hip*, otot-otot perut hingga *ankle*. Dengan adanya latihan jalan tandem ini dapat meminimalisir resiko jatuh tinggi yang dilakukan dengan cara berjalan lurus sejauh 3-6 meter dengan dengan waktu 5-10 menit. Latihan ini mampu melatih koordinasi keseimbangan sehingga lansia dapat menstabilkan tubuh dengan baik [17].

Selain itu beberapa yang juga sejalan dengan penelitian ini menemukan bahwa penurunan resiko jatuh setelah dilakukan latihan jalan tandem dikarenakan latihan jalan tandem dapat meningkatkan keseimbangan postural bagian lateral [13], yang berperan dalam mengurangi risiko jatuh pada lansia [9], serta merupakan salah satu dari jenis latihan keseimbangan (*balance exercise*) yang melibatkan proprioseptif terhadap kestabilan tubuh [15] .

Temuan penelitian lain juga diperoleh ada peningkatan keseimbangan tubuh lansia setelah dilakukan latihan tandem kombinasi dengan core stability [2; 12]. Latihan jalan tandem dan swiss ball dapat meningkatkan keseimbangan tubuh lansia [4;5]. Demikian juga pada lansia di PSTW Kabupaten Ponorogo menunjukkan ada pengaruh latihan jalan tandem terhadap keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh lansia [6]. Selain itu juga diperoleh hasil penelitian pada 22 lansia di Yogyakarta menunjukkan ada pengaruh latihan tandem terhadap peningkatan keseimbangan pada lansia BPSTW Unit Budi Luhur [1]. Juga penelitian ditemukan pada lansia ada peningkatan keseimbangan dinamis setelah di berikan latihan keseimbangan [16].

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa jalan tandem dapat digunakan sebagai salah satu intervensi dalam meningkatkan stabilitas keseimbangan lansia sehingga resiko jatuh pada lansia dapat diminimalisir.

Acknowledgments

Terlaksananya penelitian ini tidak terlepas dari dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu ucapan trimakasih kami sampaikan kepada yang terhormat Pimpinan Universitas sari Mutiara Indonesia atas dukungannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik, kemudian

pihak UPT pelayanan sosial Lanjut Usia Binjai atas kerjasamanya dalam kegiatan penelitian ini. Seluruh lansia yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alviah, S. 2017. Perbedaan Pengaruh Latihan Jalan Tandem Dan Senam Tai Chi Terhadap Peningkatan Keseimbangan Pada Lansia. Dissertasi. Universitas Aisyiyah Yogyakarta. Available source : <http://digilib.unisayogya.ac.id/2233/1/NASKAH%20PUBLIKASI%20SEPTI%20AL.pdf>.
2. Azizah, N. 2018. Pengaruh kombinasi core stability exercise dan jalan tandem terhadap tingkat keseimbangan lanjut usia di posyandu lansia desa Junrejo Kota Batu. Diss. University of Muhammadiyah Malang.
3. Berg K., Wood-Dauphine, S.L., Williams, J.L., and Gayton D. (1992) Measuring balance in the elderly: validation of an instrument *Canadian Journal of Public Health* S2: s7-s11.
4. Hasnah, 2019. Perbedaan pengaruh latihan swissball dan jalan tandem terhadap keseimbangan dinamis lansia. Skripsi. Available source : <http://digilib.unisayogya.ac.id/4656/1/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>.
5. Hidayati, & Fitria, N. 2018. Pengaruh kombinasi latihan tandem stance dan latihan swiss ball terhadap peningkatan keseimbangan pada lansia di desa Junrejo Batu. Diss. University of Muhammadiyah Malang.
6. Kartya & Umah, N.S. 2018. Pengaruh latihan jalan tandem terhadap keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh lansia di PSTW Kabupaten Ponorogo. Available source : <http://repository.stikes-bhm.ac.id/251/>.
7. Kemenkes RI. 2016. Situasi Lanjut Usia (Lansia) di Indonesia. Infodatin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. ISSN 2442-7659.
8. Munawwarah, M & Nindya, P. 2015. "Pemberian Latihan Pada Lansia Dapat Meningkatkan Keseimbangan dan Mengurangi Resiko Jatuh Lansia". *Jurnal Fisioterapi*, 15(1)
9. Novianty, IG, A, S, W., Jawi, I, M., Munawaroh, M., Griadhi, I, P, A., Muliarta, M., dan Irfan, M. 2018. Latihan jalan tandem lebih meningkatkan keseimbangan lansia daripada latihan balance strategy. *Sport and Fitness Journal*. Vol.6, No.1. Available source : <https://ojs.unud.ac.id/index.php/sport/article/view/36547>.
10. Nugrahani, P.N. 2014. Latihan Jalan Tandem Lebih Baik Daripada Latihan Dengan Menggunakan Swiss Ball Terhadap Peningkatan Keseimbangan Untuk Mengurangi Resiko Jatuh Pada Lanjut Usia (LANZIA). *Jurnal Fisioterapi*, Volume 14. No 2.
11. Nugraha, M.H.S., 2016. Pelatihan 12 Balance Exercise Lebih Meningkatkan Keseimbangan Dinamis Daripada Balance Strategy Exercise Pada Lansia Di Banjar Bumi Shanti, Desa Dauh Puri Kelod, Kecamatan Denpasar Barat. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 1(1).
12. Nurfadillah, 2018. Perbandingan pengaruh tandem walking dan one leg stance exercise terhadap keseimbangan lansia di kelurahan Dinoyo kota Malang. diss. University of Muhammadiyah Malang.
13. Potutu, N,P. 2017. Perbedaan Pengaruh latihan jalan tandem dan gaze stability terhadap peningkatan keseimbangan lansia di Posyandu lansia Uswatun Hasanah Pundung. Available source : <http://digilib.unisayogya.ac.id/2886/1/NASPUB.pdf>.

14. Prasetyo, A dan Indardi, N. 2015. Peningkatan Keseimbangan Postural Menggunakan Pengukuran Berg Balance Scale (BBS) pada Lansia di Sasana Panti Mulyo Sragen. *Journal of Sport Sciences and Fitness*, 4(1): 28-31.
15. Rahmadani, C.P.K. 2016. Pengaruh latihan jalan tandem (tandem stance) terhadap peningkatan keseimbangan untuk mengurangi risiko jatuh pada lansia. Available source : <http://eprints.ums.ac.id/48461/24/11.%20NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>.
16. Richardson, J.K., Sandman, D., & Vela, S. 2010. A focused exercise regimen improves clinical measures of balance in patients with Peripheral Neuropathy. *Arch PhysMed Rehabil*, 82, 205-9.
17. Rohayani, I., dan Zaidah, L. 2017. Perbedaan Pengaruh Balance exercise dan senam lansia terhadap peningkatan keseimbangan lansia di posyandu lansia Wiralestari xi Wirobrajan (Doctoral dissertation, Universitas Aisyiyah Yogyakarta).
18. Ramlis., Ravika., dan Quot. 2018. Faktor-faktor yang berhubungan dengan resiko jatuh pada lansia di bpplu kota Bengkulu. *Journal of nursing and public health* Vol.6.No.1.
19. Sabatini., Natalia.S., Hanson E., Kusuma, dan Tambunan. L., 2015. Faktor eksternal risiko jatuh lansia: studi empiris." Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 30-31.
20. Sagala,R. 2017. Pengaruh balance exercise terhadap keseimbangan dan kekuatan otot lansia dengan resiko jatuh di puskesmas kecamatan Kolang kabupaten Tapanuli Tengah. *Jurnal ilmiah kohesi*. Vol. 1 No..2 .
21. Setiawan, Desi, S.A., & Saputra ,S. 2019. Pengaruh Tandem Exercise terhadap Balance Ability pada Lanjut Usia. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
22. Sudrajat, W. A dan Soetardji. 2014. Efek Pemberian Latihan Keseimbangan Dalam Mempertahankan Kemampuan Keseimbangan Manula Panti Wredha Rindang Asih 1 Ungaran. *Journal of Sport Science and Fitness*, 3(1). Available source : <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jssf>.
23. Suweno, W., Octavia, D., & Yan, L.S. 2019. Pengalaman jatuh dan kejadian imobilitas pada kelompok lansia. *Jurnal Endurance: kajian Ilmiah Problema Kesehatan*. Vol.4, No.1. Available source : https://www.researchgate.net/publication/331451666_Pengalaman_Jatuh_dan_Kejadi_an