

SENAM AEROBIC LOW IMPACT DAPAT MENINGKATKAN KESEIMBANGAN DINAMIS PADA LANSIA DI SIWA PLAZA KOTA DENPASAR

Komang Tri Adi Suparwati^{1✉}, I.A. Pascha Paramurthi², I Made Dhita Prianthara³

^{1,2,3} Program Studi Fisioterapi, Institut Ilmu Kesehatan Medika Persada Bali

ABSTRAK

Latar Belakang: Keseimbangan merupakan salah satu bagian yang penting dari kebugaran jasmani seseorang yang dibutuhkan sampai akhir hayat dan sangat berpengaruh dalam aktivitas sehari-hari. Keseimbangan pada lansia secara perlahan akan mengalami penurunan fungsi, baik secara anatomis maupun fisiologis yang akan diikuti dengan penurunan morfologis pada otot sehingga menyebabkan perubahan fungsional otot yaitu terjadi penurunan kekuatan dan kontraksi otot, penurunan elastisitas dan fleksibilitas otot, penurunan fungsi propioseptif serta kecepatan, gangguan sistem vestibular, visual, somatosensoris sehingga yang dapat mengganggu keseimbangan dinamis lansia dan risiko jatuh lebih besar. Upaya untuk meningkatkan keseimbangan dinamis dan mengurangi risiko jatuh yaitu dengan latihan fisik berupa senam yang bersifat *low impact*. **Tujuan:** penelitian ini adalah untuk membuktikan efektivitas senam *aerobic low impact* dalam meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental* dengan pendekatan rancangan penelitian *one group pre and post test design* berlangsung selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu. Sampel penelitian berjumlah 14 orang yang diberikan program senam *aerobic low impact*. Pengukuran keseimbangan dinamis menggunakan *Balance Berg Scale* yang diukur sebelum maupun sesudah program latihan pada masing-masing subjek. **Hasil:** menunjukkan adanya peningkatan keseimbangan dinamis sebesar $55,14 \pm 1,231$ dengan hasil uji wilcoxon didapatkan nilai $p=0,001$. **Kesimpulan:** Senam *aerobic low impact* dapat meningkatkan keseimbangan dinamis lansia.

Kata Kunci: keseimbangan dinamis, senam *aerobic low impact*, lansia

ABSTRACT

Background: Balance is an important part of a person's physical fitness that is needed until the end of life and is very influential in everyday activities. The balance of the elderly will slowly decrease the function, either anatomically or physiologically, which will be followed by a morphological decrease in the muscle causing muscle functional changes, ie decreased strength and muscle contraction, decreased elasticity and muscle flexibility, decreased proprioceptive function and speed, vestibular, visual, somatosensoris so that it can disturb the elderly dynamic balance and the risk of falling larger. Efforts to improve dynamic balance and reduce the risk of falling with physical exercise in the form of low impact gymnastics. **Objective:** The purpose of this study is to prove the effectiveness of low impact aerobic gymnastics in improving the dynamic balance in the elderly. **Method:** This study used quasi experimental method with one group research approach pre and post test design lasted for 4 weeks with frequency 3 times a week. The study sample amounted to 14 people who were given low impact aerobic gymnastics program. Dynamic balance measurement using Balance Berg Scale is measured before or after the training program on each subject. **Result:** showing the increase of dynamic balance equal to $55,14 \pm 1,231$ with result of test of wilcoxon got value $p = 0,001$. **Conclusion:** Low impact aerobic exercise can improve the dynamic balance of the elderly.

Keywords: dynamic balance, low impact aerobic gymnastics, elderly

✉ Korespondensi:

Komang Tri Adi Suparwati
Email: komangtriadisuparwati28@gmail.com

Riwayat Artikel:

Diterima 5 Oktober 2017
Disetujui 26 Oktober 2017
Dipublikasikan 18 November 2017

PENDAHULUAN

Fenomena terjadinya peningkatan jumlah penduduk lansia disebabkan oleh perbaikan status kesehatan akibat kemajuan teknologi dan penelitian di bidang kedokteran, perbaikan status gizi, dan peningkatan usia harapan hidup. Struktur *ageing population* merupakan cerminan dari semakin tingginya rata-rata Usia Harapan Hidup (UHH) penduduk Indonesia. Sejak tahun 2004-2015 memperlihatkan adanya peningkatan Usia Harapan Hidup di Indonesia dari 68,6 tahun menjadi 70,8 tahun dan proyeksi tahun 2030-2035 mencapai 72,2 tahun^[1].

Lansia merupakan tahap lanjut dari suatu proses kehidupan yang ditandai dengan penurunan kemampuan berbagai organ, fungsi dan sistem tubuh yang bersifat alamiah/fisiologis^[2]. Lansia juga mengalami perubahan morfologis pada otot yang menyebabkan perubahan fungsional otot yaitu terjadi penurunan kekuatan dan kontraksi otot, penurunan elastisitas dan fleksibilitas otot, penurunan fungsi propioseptif serta kecepatan, gangguan sistem vestibular, visual dan waktu reaksi^[3]. Dampak yang ditimbulkan dari penurunan kekuatan otot salah satunya adalah terjadinya gangguan keseimbangan. Gangguan keseimbangan merupakan masalah kesehatan yang sering ditemui pada lansia. Keseimbangan merupakan dasar dari gerakan fungsional manusia baik anak-anak hingga lansia.

Keseimbangan merupakan interaksi yang kompleks dari integrasi/interaksi sistem sensorik (vestibular, visual, dan somatosensory termasuk propioseptor) dan muskuloskeletal (otot, sendi, dan jaringan lunak lain) yang dimodifikasi/diatur dalam otak (kontrol motorik, sensorik, basal ganglia, cerebellum, area asosiasi) sebagai respon terhadap perubahan kondisi internal dan eksternal^[4]. Dari keseimbangan tersebut maka aktivitas lainnya dapat dilakukan secara baik.

Gangguan keseimbangan muncul dengan beberapa implikasi salah satunya adalah jatuh. Setiap tahun terdapat satu per tiga lansia di dunia yang berumur di atas 65 tahun mengalami jatuh. Angka ini cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Gangguan keseimbangan yang dialami lansia salah satu disebabkan oleh kelemahan otot-otot penegak tubuh. Kelemahan otot-otot penegak tubuh ini muncul karena penurunan degeneratif pada lansia, penurunan ini tampak pada bidang kajian muskuloskeletal dimana terjadi penurunan massa otot secara *massive* dan diikuti dengan penurunan aktivitas fungsional.

Fisioterapi menurut definisinya adalah suatu bentuk pelayanan yang ditujukan kepada individu dan atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara, dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang daur kehidupan yang menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutik, dan mekanis), pelatihan fungsi dan komunikasi^[5]. Bentuk penanganan fisioterapi yang bisa diberikan pada kondisi gangguan keseimbangan oleh karena kelemahan otot-otot penegak tubuh pada lansia adalah senam *aerobic low impact*.

Senam *aerobic low impact* merupakan senam yang gerakannya menggunakan seluruh otot, terutama otot-otot besar, sehingga memacu kerja jantung-paru dan gerakan badan secara berkesinambungan pada bagian-bagian badan bentuk gerakan-gerakan dengan satu atau dua kaki tetap menempel pada lantai serta diiringi musik sehingga mampu meningkatkan dan mempertahankan kekuatan otot terutama otot penegak tubuh sehingga keseimbangan pada lansia menjadi lebih baik^[6].

Berdasarkan uraian di atas maka gangguan keseimbangan pada lansia perlu untuk dikaji dan dicari solusinya agar kemampuan lansia dalam

beraktivitas menjadi lebih baik dan terkontrol. Hal ini tentunya akan mengoptimalkan kemandirian lansia dan mengurangi resiko cedera. Pemberian program Senam *aerobic low impact* tentunya akan lebih menarik dan variatif karena terkesan tidak monoton.

Adapun tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mencari program latihan yang baik guna meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan *the one group pre and post test design*, yang dilakukan di Siwa Plaza Kota Denpasar, dengan Pengambilan sampel dari populasi dilakukan sesuai kriteria

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Siwa Plaza pukul 06.00-07.00 Wita. Waktu penelitian dan pengambilan data dilaksanakan mulai bulan Januari 2017 - Februari 2017.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah populasi terjangkau yaitu para lansia yang aktif dalam paguyuban lansia di Siwa Plaza Kota Denpasar. Dimana pengambilan sampel dengan kriteria: (a) Lansia berjenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan umur 60-80 tahun. (b) Sehat jasmani dan rohani. (c) Bersedia menjadi sampel dalam penelitian ini sampai selesai. (d) Mampu mengerti intruksi yang diberikan.

Cara Pengumpulan Data

Pada kelompok lansia program latihan berupa senam *aerobic low impact* di Siwa Plaza Kota Denpasar, yang mengacu pada FITT dengan frekuensi 3 kali dalam seminggu. Intensitas 60%-69% dari MHR, durasi (time) 60 menit dan tipe latihan *low impact*.

Sebelum diberikan program latihan berupa senam *aerobic low impact* dilakukan pengukuran keseimbangan pada masing-masing subjek. Pengukuran keseimbangan menggunakan *Berg Balance Scale*.

Prosedur Pengukuran Keseimbangan

Pengukuran keseimbangan *Berg Balance Scale* (BBS) menggunakan 14 item pengukuran keseimbangan. Pengukuran BBS dilakukan sebelum pemberian intervensi awal (*pre-test*) dan sehari setelah pemberian intervensi terakhir (*post-test*) pada masing-masing subjek penelitian. Adapun rincian pengukuran BBS, sebagai berikut: (a) Pengukuran pertama: berdiri dari posisi duduk. Lansia diinstruksikan untuk berdiri dari posisi duduk dengan penggunaan tangan yang minimal dalam bertumpu. (b) Pengukuran ke dua: berdiri tanpa bantuan. Lansia diinstruksikan untuk berdiri selama 2 menit tanpa bantuan. (c) Pengukuran ke tiga: duduk tanpa bersandar, tetapi kaki bertumpu ke lantai. Instruksikan lansia melakukan hal tersebut dengan tangan melipat di depan dada. (d) Pengukuran ke empat: duduk dari posisi berdiri. Instruksikan lansia untuk duduk dari posisi berdiri. (e) Pengukuran ke lima: berpindah tempat. Letakkan dua buah kursi. Instruksikan lansia untuk berpindah dari kursi satu ke kursi lainnya. (f) Pengukuran ke enam: berdiri tanpa bantuan dengan mata tertutup. Instruksikan lansia untuk berdiri dan mata tertutup dengan tenang. (g) Pengukuran ke tujuh: berdiri tanpa bantuan dengan kaki dirapatkan. Instruksikan lansia untuk merapatkan ke dua kaki saat berdiri tanpa pegangan. (h) Pengukuran ke delapan: menjangkau kayu atau sedotan dengan tangan lurus ke depan pada posisi berdiri. Instruksikan lansia untuk mengangkat tangan sampai 90°. Rentangkan jari-jari tangan dan jangkau kayu/sedotan sejauh mungkin. (i) Pengukuran ke sembilan: mengambil barang di lantai dari posisi berdiri. Instruksikan lansia untuk mengambil benda yang diletakkan di depan kaki. (j) Pengukuran ke sepuluh: menengok ke belakang melewati bahu kiri dan kanan ketika berdiri. Instruksikan lansia untuk melihat ke belakang melewati bahu kiri dan

ulangi gerakannya melewati bahu kanan. (k) Pengukuran ke sebelas: berputar 360°. Instruksikan lansia untuk berputar satu lingkaran penuh. Berhenti sebentar. Kemudian berputar ke arah yang berlawanan. (l) Pengukuran ke dua belas: menempatkan kaki bergantian pada anak tangga atau bangku kecil ketika berdiri tanpa bantuan. Instruksikan lansia untuk menempatkan kaki secara bergantian pada anak tangga atau bangku kecil. (m) Pengukuran ke tiga belas: berdiri tanpa bantuan dengan satu kaki di depan kaki lain. Instruksikan lansia untuk menempatkan satu kaki di depan kaki yang lain. Jika tidak dapat menempatkannya persis di depan kaki lain, cobalah untuk menempatkan cukup jauh tumit kaki di depan jari kaki yang lain. (n) Pengukuran ke empat belas: berdiri dengan satu kaki. Instruksikan lansia untuk berdiri dengan satu kaki tanpa pegangan. (o) Setelah semua selesai, peneliti mencatat dan mentabulasi hasil pengukuran ke dalam kuisisioner *Berg Balance Scale*.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan aplikasi SPSS. Langkah-langkah analisis sebagai berikut:

1. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif untuk mendeskripsikan umur, jenis kelamin, dan IMT subjek sebelum dilakukan intervensi awal.

2. Uji normalitas

Uji normalitas terhadap data keseimbangan dengan menggunakan *Shapiro-wilk test* karena jumlah sampel ≤ 50 . Data yang diperoleh berdistribusi

tidak normal dengan nilai $p < 0,05$ dan batas kemaknaan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$.

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data dengan *Levene test*, bertujuan untuk mengetahui apakah varian data yang akan dianalisa bersifat homogen atau tidak dengan nilai $p > 0,05$ dan batas kemaknaan atau tingkat kepercayaan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$.

4. Uji hipotesis

Karena data berdistribusi tidak normal maka menggunakan *Wilcoxon test*, jika $p < 0,05$ maka H_a diterima (terdapat pengaruh pemberian senam *aerobic low impact* terhadap peningkatan keseimbangan dinamis).

HASIL

Karakteristik Subjek Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi subjek penelitian adalah para lansia yang berada di penguyuban Siwa Plaza Kota Denpasar. Sesuai dengan rumus, besar subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 14 orang.

Adapun karakteristik subjek penelitian berdasarkan usia, jenis kelamin dan indeks massa tubuh (IMT) yang berhubungan dengan terganggunya keseimbangan dapat dilihat pada tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa subjek penelitian terbanyak pada usia 71-80 tahun yaitu sebanyak 9 orang (64,3%).

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian Berdasarkan Usia

Kelompok Usia	Frekuensi (f)	Rerata \pm SD	Presentase (%)
61-70	5		35,7 %
71-80	9	72,71 \pm 5,863	64,3 %
Jumlah	14		100 %

Tabel 2. Karakteristik Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Presentase (%)
Laki-laki	1	7 %
Perempuan	13	93 %
Jumlah	14	100 %

Berdasarkan Tabel 2 diketahui responden berjenis kelamin perempuan lebih banyak yaitu berjumlah 13

responden (93%) dari pada responden berjenis kelamin laki-laki.

Tabel 3. Karakteristik Subjek Penelitian Berdasarkan IMT

Kategori IMT	Frekuensi (f)	Rerata \pm SD	Presentase (%)
Normal	5		35,7 %
<i>Overweight</i>	3	25,78 \pm 3,921	21,4 %
Gemuk	2		14,3 %
<i>Obese</i>	4		28,6 %
Jumlah	14		100 %

Tabel 3 menunjukkan bahwa responden terbanyak pada kategori normal IMT (18,5kg -24,9kg) sebanyak 5 responden (35,7 %), *overweight* IMT (25kg-26,9kg) sebanyak 3 responden

(21,4%), gemuk IMT (\geq 27kg-28,9kg) sebanyak 2 responden (14,3%) dan *obese* IMT ($>$ 29kg) sebanyak 4 responden (28,6%).

Uji Normalitas dan Homogenitas Data

Tabel 4. Uji Normalitas *Shapiro-Wilk test* dan homogenitas *Levene test*

Keseimbangan	Rerata \pm SD	p	Homogenitas
Sebelum	51,79 \pm 2,455	0,114	0,025
Sesudah	55,14 \pm 1,231	0,001	

Tabel 4 menunjukkan hasil uji statistik *Shapiro-Wilk test* dan homogenitas yang menunjukkan data

tidak berdistribusi normal dengan nilai $p=0,114$ ($p<0,05$), dan data tidak homogen dengan nilai $p=0,025$ ($p>0,05$).

Uji Transformasi Data

Tabel 5. Uji Transformasi Data

	Keseimbangan	Rerata \pm SD	p	Homogenitas
Log ¹⁰	Sebelum	1,7137 \pm 0,02100	0,082	0,019
	Sesudah	1,7414 \pm 0,00984	0,001	
Square	Sebelum	1,3091 \pm 0,00804	0,079	0,019
	Sesudah	1,3196 \pm 0,00374	0,001	
Fraction	Sebelum	0,5836 \pm 0,00723	0,068	0,017
	Sesudah	0,5743 \pm 0,00374	0,001	

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa hasil uji statistik transformasi data

menggunakan Log^{10} , *square dan fraction* menunjukkan bahwa data tidak

berdistribusi normal dan tidak homogen.

Uji Hipotesis

Tabel 6. Uji Hipotesis

Variabel	Rerata \pm SD		Beda rerata \pm SD	p
	Pre	Post		
Keseimbangan	51,79 \pm 2,455	55,14 \pm 1,231	3,36 \pm 1,865	0,001

Berdasarkan Tabel 6, analisis uji statistik menggunakan analisis non parametrik yaitu uji wilcoxon. Hasil menunjukkan bahwa data keseimbangan sebelum dan sesudah perlakuan dengan nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$). Yang artinya senam *aerobic low impact* dapat meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia.

PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek penelitian ini berdasarkan umur, jenis kelamin dan IMT. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah rerata umur subjek yaitu usia 72,71 tahun. Berjenis kelamin perempuan sebanyak 13 orang (93%) dan laki-laki sebanyak 1 orang (7%). Rata-rata Indeks Massa Tubuh 25,78 kg.

Pertambahan usia seseorang berpengaruh terhadap penurunan fungsi keseimbangan yang dapat mulai terjadi pada usia 60 tahun baik pada pria maupun wanita (Tuunainen dkk., 2013). Adanya keterkaitan antara pertambahan umur yang berbanding lurus dengan terjadinya gangguan keseimbangan pada lansia dibuktikan dari proporsi kelompok usia lebih dari 80 tahun yang mengalami gangguan keseimbangan sebesar 70%, usia 70-79 tahun sebesar 63% dan usia 60-69 tahun sebesar 23%. Nilai rata-rata keseimbangan BBS pada usia 80 sampai 90 tahun lebih rendah dibandingkan pada usia 70-79 tahun^[7].

Seiring dengan meningkatnya usia akan terjadi perubahan IMT. Adanya keterkaitan antara meningkatnya usia dengan IMT yang tinggi mempunyai

resiko jatuh lebih tinggi dibandingkan dengan IMT normal, penumpukan lemak di abdominal mempunyai resiko mudah jatuh, hal ini terjadi karena seseorang yang mempunyai IMT tinggi, terjadi tekanan postural yang tinggi dan gangguan keseimbangan yang mengakibatkan berubahnya *the center of the body mass* (COM)^[8].

Perbedaan keseimbangan antara perempuan dan laki-laki dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kekuatan otot, faktor hormonal dan faktor psikologis^[9]. Observasi terhadap kejadian jatuh pada 963 lansia berusia lebih dari 65 tahun di Inggris menemukan rata-rata kejadian jatuh pada lansia wanita adalah 40% sedangkan laki-laki sebesar 38% dan akan terus meningkat pada usia diatas 65 tahun. Kejadian tersebut dapat disebabkan karena berkurangnya kekuatan otot pada lansia wanita dan berkurangnya kemampuan lansia wanita dalam mengembalikan fleksibilitas tubuh^[10].

Hal diatas juga sering dikaitkan dengan faktor hormonal yang terjadi pada wanita, wanita mengalami menopause yaitu terjadi penurunan hormon estrogen. Penurunan hormon estrogen dapat menurunkan kemampuan tubuh menyerap kalsium sehingga memicu terjadinya osteoporosis, hampir 80% kejadian osteoporosis menyerang wanita. Aktivitas fisik yang kurang menyebabkan tulang kehilangan kepadatannya sehingga menjadi rapuh. Hal ini dapat menyebabkan keseimbangan lansia wanita lebih rendah dibandingkan dengan lansia laki-laki.

Senam Aerobic Low Impact Dapat Meningkatkan Keseimbangan

Hasil analisis data sebelum dan setelah diberikan program senam, menunjukkan bahwa senam *aerobic low impact* mengalami peningkatan keseimbangan pada lansia yang signifikan.

Peningkatan keseimbangan dinamis pada lansia yang diberikan senam *aerobic low impact* secara terprogram tidak lepas dari aktifnya otot-otot tubuh secara general. Pada senam *aerobic low impact* otot-otot tubuh secara general akan dipacu untuk bergerak. Gerakan-gerakan yang terpola dan terprogram akan memberikan respon adaptif secara fisiologis pada sistem muskuloskeletal. Kemampuan otot besar yang baik akan meningkatkan respon otot-otot postural yang sinergis. Pada tungkai, gerakan dari senam akan memperkuat kemampuan otot tungkai dalam mempertahankan keseimbangan.

Di dalam gerakan senam *aerobic low impact* terdapat kemampuan *ankle strategy* yang ditopang oleh otot-otot plantaris, gastroknemius, grup quadriceps dan hamstring serta gluteal akan lebih optimal. Otot-otot tungkai yang baik akan mampu menyangga tubuh bagian atas secara lebih sempurna sehingga keseimbangan lebih terjaga. Aktivasi dari otot hamstring dan otot-otot paraspinal mempertahankan sendi panggul dan sendi lutut dalam keadaan ekstensi^[11]. Respon otot-otot postural tubuh yang sinergis mengarah pada waktu dan jarak dari aktivitas kelompok otot yang diperlukan untuk mempertahankan keseimbangan dan kontrol postural. Beberapa kelompok otot baik pada tubuh bagian atas (kelompok otot abdomen dan *back muscle*) maupun bagian bawah (otot-otot tungkai) berfungsi mempertahankan postur tubuh saat berdiri tegak serta mengatur keseimbangan tubuh terhadap *base of support*^[11].

Dilihat dari stimulasi yang diberikan kepada tubuh senam aerobik *low impact* akan merangsang visual-auditori, vestibular, dan somatosensoris. Dari visual-auditori merangsang tubuh untuk merespon gerakan yang dilihat dan ketukan yang di dengar sehingga timbul gerakan yang terkoordinasi dengan baik. Dari vestibular karena dalam senam banyak terdapat gerakan-gerakan kepala. Gerakan kepala tersebut terdapat pada bagian pemanasan, inti dan pendinginan. Gerakan kepala yang paling mempengaruhi keseimbangan adalah gerakan lateral fleksi dan gerakan rotasi.

Gerakan lateral fleksi kepala akan mempengaruhi sistem vestibular yaitu utrikulus dan sakulus. Pergerakan linier seperti gerakan fleksi kepala akan merangsang makula dan menyebabkan membran otolithik untuk meluncur di atas makula arah gravitasi. Membran *otolithic* bergerak, stereosilia menekuk menyebabkan beberapa sel rambut untuk mendepolarisasi dan yang lain hiperpolarisasi. Posisi yang tepat dari kepala ditafsirkan oleh otak berdasarkan pola depolarisasi sel rambut. Perbedaan inersia antara stereosilia sel rambut dan membran *otolithic* mengarahkan ke gaya geser yang menyebabkan stereosilia untuk menekuk ke arah akselerasi linear dan tubuh harus merespon secara tepat agar seimbang.

Gerakan rotasi pada senam akan mempengaruhi semisirkular kanal oleh mekanisme sistem *push-pull*. Pergerakan rotasi kepala akan menyebabkan seluruh cairan keluar kanal dan selama gerakan rotasi maka terjadi pergerakan kupula dan rambut sensorik. Pergerakan silia menyebabkan excitement sel menuju kinocilium dan frekuensi perubahan kecepatan gerak rotasi yang ditransmisikan kinocilium akan menggerakkan serabut saraf vestibular memberi input menuju ke saraf kranial. Sinyal yang dikirim ke saraf ini menyebabkan refleks vestibulo-okular yang akan memungkinkan mata untuk

memperbaiki posisi pada objek bergerak. Gerakan baru akan dikirim ke retikular kemudian dikirim ke sumsum tulang belakang dan terjadi reaksi refleks cepat untuk kedua tungkai dan batang untuk mendapatkan kembali keseimbangan^[12].

Stimulasi berupa somatosensoris terdapat di dalam gerakan pada posisi kaki rapat, kaki membuka-menutup, berjalan, berdiri, berdiri satu tungkai dan tungkai yang bersilangan. Gerakan pada posisi kaki rapat mengakibatkan *base of support* menjadi sempit. Sempitnya *base of support* akan meminimalisir kerja visual dan meningkatnya *body sway*. Minimalnya kerja visual akan mengakibatkan berkurangnya input vestibular sehingga mengakibatkan propioseptif bekerja mempertahankan keseimbangan akibat adanya persepsi ketidakseimbangan.

Respon keseimbangan akan muncul sebagai umpan balik adanya ketidakstabilan akibat BOS yang sempit. Respon umpan balik terjadi secara cepat dengan adanya aktivasi desenden dan tanggapan singkat atency refleks akibat adanya gerakan kompensasi mekanik pergelangan kaki menstabilkan otot dan mengubah informasi propioseptif^[13].

Gerakan kaki terbuka mengakibatkan *base of support* menjadi bervariasi. *Base of support* yang bervariasi akan merangsang propioseptif untuk identifikasi posisi sendi. Identifikasi posisi sendi direspon tubuh sebagai informasi gerakan baru kemudian timbul umpan balik untuk mempertahankan posisi tetap seimbang. Pengulangan posisi dengan BOS yang besar akan diterima oleh otak dan COG untuk secara cepat memberikan umpan balik sehingga keseimbangan dapat dicapai secara otomatis^[14].

Gerakan berdiri dan gerakan berdiri satu kaki terjadi masukan (input) propioseptor pada sendi, tendon dan otot dari kulit di telapak kaki juga merupakan hal penting untuk mengatur keseimbangan saat berdiri statis maupun

dinamis. Pengaturan posisi tubuh akan merangsang *central processing* yang berfungsi untuk memetakan lokasi titik gravitasi, menata respon sikap, serta mengorganisasikan respon dengan sensorimotor. Selain itu, efektor berfungsi sebagai perangkat biomekanik untuk merealisasikan respon yang telah terprogram sistem saraf pusat, yang terdiri dari unsur lingkup gerak sendi, kekuatan otot, aligmen sikap, serta stamina^[11].

Gerakan persilangan akan mengkoordinasikan otak atas (korteks) dan batang otak kemudian ke pusat gerak dan pusat nerves cranialis yang akan aktivasi di serebelum sehingga merangsang *vestibular system*^[15].

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini memberi kesimpulan bahwa latihan senam satu bulan dapat meningkatkan keseimbangan dinamis sebesar 6,5% pada lansia di Siwa Plaza Kota Denpasar.

SARAN

Beberapa saran yang dapat diberikan terkait dengan hasil penelitian ini adalah:

1. Latihan *Aerobic Low Impact* merupakan salah satu latihan bentuk senam yang dapat membantu meningkatkan keseimbangan dan paling efektif dan efisien yang dapat diterapkan sebagai salah satu pilihan intervensi yang dapat digunakan oleh lansia.
2. Untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, penelitian dapat dilakukan dengan mengendalikan intensitas senam dan menambahkan gerakan keseimbangan yang lebih bervariasi.

3. Perlu melakukan perbandingan dengan metode pelatihan yang berbeda.

DAFTAR RUJUKAN

1. Infodatin.2016. *Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, Tentang Situasi Lanjut Usia (Lansia) Di Indonesia*, [Online] available at: [cited 9 Desember 2016].
2. Maryam SR, Ekasari MF, Rosidawati, Jubaedi A, Batubara I .2008. *Mengenal Usia Lanjut dan Perawatannya*. Jakarta: Salemba Medika. p: 32.
3. Nitz, J.C, Choy N.L., 2004. *The Efficacy Of A Specific Balance-Strategy Training Programme For Preventing Falls Among Older People: a pilot randomized controlled trial*. Age Ageing 33, pp.52–58.
4. Batson, G., 2009. *Update on Proprioception Considerations for Dance Education*. Journal of Dance Medicine and Science., 13(2).
5. Peraturan Perundang-undangan: Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 778/MENKES/SK/V111/200, Tentang Pedoman Fisioterapi di Sarana Kesehatan.2008. [Online] available at <http://ifi.or.id/post/61/Keputusan-Menteri.html> [cited 9 Desember 2016].
6. Budiharjo, S., Romi, M.M., Prakosa, D. 2005. “*Pengaruh Senam Aerobik Low Impact Intensitas Sedang Terhadap Kelenturan Badan Pada Wanita Lanjut Usia Tidak Terlatih*”. Yogyakarta.Berkala Ilmu Kedokteran, vol 37.
7. Barnedh, H. Sitorus, F., Ali, W. 2006. *Penilaian Keseimbangan Menggunakan Skala Keseimbangan Berg pada Lansia di Kelompok Lansia Puskesmas Tebet*. FK UI: Jakarta.
8. Bhurton H. 2012. *Obesity As A Predictor Of Falls Among Older Women*. Tesis. University of Jyväskylä.
9. Sihvonen, Sanna. 2004. *Postural Balance and aging: cross-sectional comparative studies and a balance training intervention*. University of Jyvaskyla, Faculty of sport and health science.
10. Lord, S.R., Sherrington, C., Menz, H.B & Close,J.CT. 2007. *Falls in older people*. New York: Cambridge University Press.
11. Suhartono. 2005. *Panduan Gerontologi Tinjauan Dari berbagai Aspek*. cetakan ke-2. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
12. Saladin, K .2011. *Anatomy and physiology the unity of form and function*. 5th ed. New York: McGraw-Hill Companies. p. 513-561.
13. Chang, Y.W. 2009. *Postural Responses in Various Bases of Support and Visual*. [cited 2016 September 5]. Available from: URL:<http://visual/postural--respon--BOS/com>.
14. Streepey, J.W. 2007.*Field Of View And Base Of Support Width Influence Postural Responses To Visual Stimuli During Quiet Stance*. Chicago: Science Direct
15. Thomas, M. 2012. *The Effect Of Different Movement Exercises On Cognitive And Motor Abilities*. Scires. Available from: URL:<http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=24912>. [cited 5 September 2016].