

TESIS

**EFEK LATIHAN LOKOMOTOR KOMBINASI
DENGAN LATIHAN AEROBIK TERHADAP MASSA
DAN KEKUATAN OTOT LANSIA PENDERITA
SINDROMA LOKOMOTIF STADIUM 1 DI PANTI
WREDA JAMBANGAN SURABAYA**



Oleh:

Ajeng Hayu Nayasista

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

TESIS

**EFEK LATIHAN LOKOMOTOR KOMBINASI
DENGAN LATIHAN AEROBIK TERHADAP MASSA
DAN KEKUATAN OTOT LANSIA PENDERITA
SINDROMA LOKOMOTIF STADIUM 1 DI PANTI
WREDA JAMBANGAN SURABAYA**

Oleh :

**Ajeng Hayu Nayasista
NIM 012115653120**

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

TESIS

**EFEK LATIHAN LOKOMOTOR KOMBINASI DENGAN LATIHAN
AEROBIK TERHADAP MASSA DAN KEKUATAN OTOT LANSIA
PENDERITA SINDROMA LOKOMOTIF STADIUM 1 DI PANTI WREDA
JAMBANGAN SURABAYA**

Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Magister
Dalam Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Oleh:

Ajeng Hayu Nayasista
NIM 012115653120

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
202**

HALAMAN PERSETUJUAN

TESIS INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL 10 MARET 2022

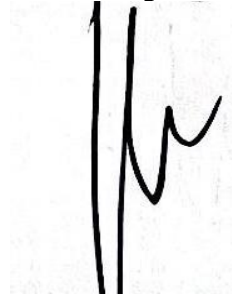
Oleh

Pembimbing Ketua



Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp.K.F.R, M.S (K)
NIP. 197102122016016201

Pembimbing Kedua



I Putu Alit Pawana, dr., Sp.K.F.R, M.S (K)
NIP 197312292016016101

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran
Universitas Airlangga



Prof. Dr. Irwanto, dr., Sp.A-K
NIP 196502271990031010

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Ajeng Hayu Nayasista

NIM : 011818166304

Program Studi : Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas
Kedokteran Universitas Airlangga

Judul : Efek Latihan Lokomotor Kombinasi dengan Latihan Aerobik
Terhadap Massa dan Kekuatan Otot Lansia Penderita
Sindroma Lokomotif Stadium 1 di Panti Wreda Jambangan
Surabaya

Tesis ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Pada tanggal 10 Maret 2022

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Dr. Sri Mardjiati Mei Wulan, dr., Sp. K.F.R., Ped. (K)

Anggota : Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp. K.F.R., M. S. (K)

: I Putu Alit Pawana, dr., Sp. Sp. K.F.R., M. S. (K)

: Prof. Dr. Dwikora Novembri Utomo, dr., Sp.OT (K)

: Dr. Soenarnatalina Melaniani, Ir., M.Kes

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ajeng Hayu Nayasista

NIM : 012115653120

Program Studi : Magister Ilmu Kedokteran Klinik

Judul Tesis : Efek Latihan Lokomotor Kombinasi Dengan Latihan Aerobik

Terhadap Massa Dan Kekuatan Otot Lansia Penderita Sindroma Lokomotif Stadium 1
Di Panti Wreda Jambangan Surabaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis saya ini adalah asli (hasil karya sendiri)
bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (Plagiarism) dari karya orang lain.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik.

Dalam tesis ini tidak terdapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali
secara tertulis dengan jelas dicantumkan di dalam daftar pustaka. Demikian pernyataan
ini dibuat tanpa adanya paksaan dari pihak manapun, apabila pernyataan ini tidak benar,
maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma dan peraturan yang berlaku
di Universitas Airlangga.

Surabaya, 10 Maret 2022,



Ajeng Hayu Nayasista

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tesis saya mengenai **“Efek Latihan Lokomotor Kombinasi dengan Latihan Aerobik Terhadap Massa dan Kekuatan Otot Lansia Penderita Sindroma Lokomotif Stadium 1 di Panti Wreda Jambangan Surabaya”**. Tesis ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Magister Kedokteran Klinik dalam Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.

Saya mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE, M.T., Ak., CMA selaku rektor Universitas Airlangga Surabaya, Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp. OG(K) sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya, dan Dr. Joni Wahyuhadi, dr., Sp. BS(K) sebagai Direktur RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang telah memberi kesempatan dan fasilitas yang diperlukan dalam menyelesaikan tesis ini.
2. Prof. Dr. Irwanto, dr., Sp. A (K) selaku Koordinator Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga atas kesempatan bagi penulis untuk mengikuti Pendidikan di Program Studi Magister Ilmu Kedokteran Klinik Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga.
3. Dr. RA Meisy Andriana, dr., Sp.K.F.R, N.M. (K), sebagai Kepala Departemen/SMF Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya, guru dan staf pengajar senior Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya
4. Nuniek Nugraheni S, dr., Sp.K.F.R, Ger. (K) sebagai Kepala Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo Surabaya, serta guru dan staf pengajar senior Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya,

atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.

5. Andriati, dr., Sp.K.F.R, K.R. (K) sebagai Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, guru dan staf pengajar senior Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
6. Nurul Kusuma Wardani, dr., Sp.K.F.R, Ped. (K) sebagai Sekretaris Program Studi Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya.
7. Dr. Sri Mardjiarti Mei Wulan, dr., Sp.K.F.R, Ped. (K) sebagai guru/ staf pengajar senior Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga / RSUD Dr. Soetomo Surabaya atas bimbingan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
8. Dr. Damayanti Tinduh, dr. Sp.K.F.R, M.S (K) sebagai pembimbing tesis saya, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
9. I Putu Alit Pawana, dr., Sp.K.F.R, M.S (K) sebagai pembimbing tesis saya, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
10. Dr. Soenarnatalina Melaniani, Ir., M.Kes yang telah memberikan bimbingan metodologi penelitian dan statistik dalam tesis ini.
11. Seluruh staf pengajar Departemen/ SMF Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo yang telah memberikan bimbingan selama saya mengikuti pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
12. Suami saya, Ritzky Pratomo Affan, dr, Sp.OT dan anak saya tercinta Arsakha Kennard Nararya Affan atas doa dan dukungan selama saya menjalani pendidikan terutama dalam penyelesaian tesis hingga saat ini

13. Kedua orangtua tercinta, kakak dan adik saya beserta seluruh keluarga besar atas doa dan dukungannya dalam pendidikan saya hingga saat ini.
14. Dinas Sosial Pemerintah Kota Surabaya dan UPTD Griya Wredha Jambangan atas dukungan dan ijin yang diberikan untuk melakukan penelitian
15. Seluruh keluarga besar Griya Wredha Jambangan atas dukungan, bantuan, dan kesediaannya selama saya melakukan penelitian.
16. Seluruh subjek penelitian yang berkenan meluangkan waktu dan tenaga untuk berpartisipasi dalam tesis ini.
17. Partner penelitian saya, Michael Prayogo dr. yang telah membantu dan bekerja sama dengan baik selama berjalannya penelitian ini.
18. Teman-teman, kakak kelas, adik kelas, seluruh PPDS I Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya, yang telah membantu dan memberikan dukungan penyelesaian tesis ini.
19. Seluruh fisioterapis, terapis okupasional, terapis wicara, ortotik prostetik, kesekretariatan, dan karyawan karyawan Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo Surabaya, yang telah membantu saya selama mengikuti program pendidikan dokter spesialis.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat untuk penelitian berikutnya dan peningkatan kesehatan lansia di Indonesia. Penulis mengharapkan saran yang akan bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Penulis memohon maaf atas segala sikap dan tutur kata yang tidak berkenan selama menjalani masa Pendidikan Magister Ilmu Kedokteran Klinik

Surabaya, 10 Maret 2022

Penulis

Ajeng Hayu Nayasista, dr

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Airlangga, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ajeng Hayu Nayasista

NIM : 012115653120

Program Studi : Magister Ilmu Kedokteran Klinik

Fakultas : Kedokteran

Jenis karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Airlangga Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul **Efek Latihan Lokomotor Kombinasi dengan Latihan Aerobik Terhadap Massa dan Kekuatan Otot Lansia Penderita Sindroma Lokomotif Stadium 1 di Panti Wreda Jambangan Surabaya.**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Airlangga berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya
Pada 10 Maret 2022



Yang menyatakan,
Ajeng Hayu Nayasista

RINGKASAN

Efek Latihan Lokomotor Kombinasi dengan Latihan Aerobik Terhadap Massa dan Kekuatan Otot Lansia Penderita Sindroma Lokomotif Stadium 1 di Panti Wreda Jambangan Surabaya

Lansia mengalami proses degeneratif yang berlangsung secara progresif di seluruh organ tubuh, salah satunya berupa penurunan massa dan kekuatan otot yang disebut sarkopenia. Sarkopenia menyebabkan penurunan kapasitas fisik sehingga lansia membutuhkan usaha yang jauh lebih besar untuk melakukan aktivitas fisik tertentu dibandingkan dengan usia muda. Penurunan massa dan kekuatan otot skeletal telah terbukti di berbagai penelitian meningkatkan risiko untuk terjadinya disabilitas fisik, hilangnya kemandirian lansia, kualitas hidup kesehatan yang rendah, dan kematian Sindroma lokomotif (SL) merupakan penurunan fungsi mobilitas lansia dimana Sindroma Lokomotif stadium 1, lansia disarankan terapi latihan lokomotor dalam rangka meningkatkan fungsi mobilitas lansia. Fungsi mobilitas lansia berpengaruh pada kuantitas dan kualitas otot. Kuantitas otot ditandai dengan massa otot apendikular lansia dan kualitas otot ditandai dengan kekuatan otot genggam lansia merupakan prediktor fungsi mobilitas lansia yang berpengaruh terhadap tingkat independensi lansia.

Terapi latihan fisik dapat meningkatkan fungsi fisik dan tingkat independensi lansia. Program latihan fisik yang disarankan untuk lansia adalah latihan multimodal yang meliputi latihan penguatan, fleksibilitas, keseimbangan, dan latihan aerobik. Panti Wreda umumnya memberikan latihan fisik berupa latihan aerobik (LA) dalam bentuk senam kesegaran jasmani pada masa pandemi COVID-19. Latihan lokomotor (LL) merupakan gabungan latihan penguatan dan keseimbangan yang terbukti aman, sederhana, efektif dalam meningkatkan fungsi fisik lansia. Sehingga diharapkan kombinasi dua latihan tersebut dapat meningkatkan massa dan kekuatan otot sebagai fungsi prediktor mobilitas lansia.

Penelitian ini merupakan studi eksperimental dengan *pre-posttest control group design*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis efek kombinasi LL dan LA selama 8 minggu terhadap massa dan kekuatan otot lansia penderita SL

stadium 1 di panti wreda. Dua puluh empat orang penderita SL stadium 1, usia 60-80 tahun, yang tinggal di panti Wreda Jambangan Surabaya, direkrut dan diacak ke dalam kelompok kontrol dan perlakuan. Kedua kelompok diberikan LA dengan intensitas ringan-sedang 30 menit per sesi, 7 sesi per minggu. Kelompok perlakuan mendapatkan tambahan latihan lokomotor 3 kali per minggu, 3 set per sesi yang ditingkatkan bertahap sampai 5 set per sesi sesuai toleransi subjek penelitian. Kedua kelompok mendapatkan intervensi selama selama 8 minggu. Pengukuran massa dan kekuatan otot dilakukan sebelum dan setelah intervensi pada kedua kelompok.

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat peningkatan massa otot apendikular secara bermakna di kelompok perlakuan ($p < 0,001$) dan peningkatan kekuatan otot ($p < 0,030$) sebelum dan sesudah latihan. Terdapat perbedaan bermakna pada massa otot kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p < 0,000$) begitupun dengan kekuatan otot ($p < 0,000$). Namun tidak terdapat hubungan antara massa otot dan kekuatan otot pada lansia. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa kombinasi LL dan LA dapat memberikan peningkatan massa dan kekuatan otot yang lebih baik dibandingkan pemberian LA saja, sehingga LL dapat dijadikan tambahan latihan fisik rutin untuk lansia dengan SL stadium 1 di panti wreda.

SUMMARY

Effect of Locomotion Training Combined with Aerobic Exercise to Muscle Mass and Muscle Strength of Elderly with Locomotive Syndrome Stage 1 at Jambangan Nursing Home

Older people has a progressive degenerative process in all organs of the body, in which significantly decrease of muscle mass and strength. Locomotive syndrome (LS) is characterized by decreasing of mobility function of elderly. LS stage 1 are advised to do Locomotion training in order to improve mobility function. Mobility function of elderly affects the quantity and quality of muscle. Quantity of the muscle refer to appendicular muscle mass also quality of muscle refer to handgrip strength, in which as a predictor of mobility function that affects to independency level of elderly.

Physical exercise treatment increase physical function and independency level of elderly. Physical exercise program include strengthening, flexibility, balance and aerobic exercise. Generally, Nursing Home give physical exercise like aerobic exercise for pandemic era COVID-19. Locomotion traning is a combined with strengthening and balance exercise which proven safe, simple and effective in order to increase independency of elderly. So combination of these two exercises expect increasing muscle mass and muscle strength to better mobility function of elderly.

This research is an experimental study with pre-posttest control group design. The purpose of this study was to analyze effects of combination of locomotion training and aerobic exercise for 8 weeks to the muscle mass and muscle strength of elderly with LS stage 1 in nursing home. Twenty-four LS stage 1 patients, aged 60-80 years, living in the Jambangan Nursing Home, Surabaya, were recruited and randomly assigned to control and treatment groups. Both groups were given low to moderate AE 30 minutes per session, 7 sessions per week. The treatment group received additional locotra 3 times per week, 3 sets per session which was gradually increased to 5 sets per session according to the tolerance of the study subjects. Both groups received the intervention for 8 weeks.

Measurements of muscle mass and muscle strength were performed before and after the intervention in both.

The results of this study showed a significant increase in appendicular muscle mass in the treatment group (p 0.001) and an increase in muscle strength (p 0.030) before and after exercise. There was a significant difference in muscle mass in the treatment group compared to the control group (p 0.000) as well as muscle strength (p 0.000). However, there is no relationship between muscle mass and muscle strength in the elderly. But there was no correlation between muscle mass and muscle strength in elderly. From the results of this study, it can be concluded that the combination of locotra and AE can provide a better improvement in exercise capacity than AE, so that Locotra can be used as a routine additional physical exercise for the elderly with LS stage 1 in nursing home

Efek Latihan Lokomotor Kombinasi Dengan Latihan Aerobik Terhadap Massa Dan Kekuatan Otot Lansia Penderita Sindroma Lokomotif Stadium 1 Di Panti

Wreda Jambangan Surabaya

Ajeng Hayu Nayasista, Damayanti Tinduh, I Putu Alit Pawana

ABSTRAK

Latar Belakang: Lansia mengalami proses degeneratif yang berlangsung secara progresif di seluruh organ tubuh, salah satunya berupa penurunan massa dan kekuatan otot. Sindroma lokomotif (SL) merupakan penurunan fungsi mobilitas lansia dimana Sindroma Lokomotif stadium 1, lansia disarankan terapi latihan lokomotor (LL) dalam rangka meningkatkan fungsi mobilitas lansia. Panti Wreda umumnya memberikan latihan fisik berupa latihan aerobik (LA) untuk mempertahankan fungsi fisik lansia.

Obyektif: Untuk menganalisis pengaruh kombinasi LL dan LA selama 8 minggu terhadap massa otot apendikular menggunakan BIA dan kekuatan otot lansia menggunakan *handgrip dynamometer* pada lansia penderita SL stadium 1 di panti wreda Jambangan.

Metode: Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2020 hingga Februari 2021. Dua puluh empat orang penderita SL stadium 1, usia 60-80 tahun, yang tinggal di panti Wreda Jambangan Surabaya, direkrut dan diacak ke dalam kelompok kontrol dan perlakuan. Kedua kelompok diberikan LA 30 menit per sesi, 7 sesi per minggu. Kelompok perlakuan mendapatkan tambahan LL 3 sesi per minggu, 3 set per sesi yang ditingkatkan bertahap sampai 5 set per sesi sesuai toleransi subjek penelitian. Kedua kelompok mendapatkan intervensi selama selama 8 minggu.

Hasil: Terdapat peningkatan ASMI ($p 0,001$) dan HGS ($p 0,030$) secara bermakna pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah latihan. Terdapat perbedaan bermakna pada massa otot kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p 0,000$) begitupun dengan kekuatan otot ($p 0,000$). Namun tidak terdapat hubungan antara massa otot dan kekuatan otot pada lansia. Tidak terdapat hubungan antara ASMI dan HGS ($r 0,129$).

Kesimpulan: LL dapat dijadikan tambahan latihan fisik untuk lansia dengan SL stadium 1 di panti wreda dalam peningkatan massa dan kekuatan otot lansia penderita sindroma lokomotif stadium 1.

Kata Kunci: Lansia, *massa* otot, kekuatan otot, sindroma lokomotif

**Effect of Combined Locomotion Training and Aerobic Exercise on
Increasing Handgrip Strength in Elderly with Locomotive Syndrome Stage
1: a Randomized Controlled Trial**

Ajeng Hayu Nayasista, Damayanti Tinduh, I Putu Alit Pawana

ABSTRACT

Background: Older people has a progressive degenerative process in all organs of the body, in which significantly decrease of muscle mass and strength. Locomotive syndrome (LS) is characterized by decreasing of mobility function of elderly. LS stage 1 are advised to do Locotra (Locomotion training) in order to improve mobility function. Nursing home generally provide aerobic exercise (AE) to maintain the physical function during pandemic Covid-19.

Objective: To determine effects of the combination of Locotra and AE on the appendicular muscle mass (ASMI) which measured by BIA and handgrip strength (HGS) of elderly patients with LS stage 1 in Jambangan Nursing Home.

Methods: Twenty-four patients with LS stage 1, aged 60-80 years, living in Jambangan Nursing Home Surabaya, were recruited and randomized into control and treatment groups. Both groups were received aerobic exercise (AE) for 30 minutes per session, 7 sessions per week. The treatment group received additional locotra 3 session per week, 3 sets per session which was gradually increased to 5 sets per session according to the tolerance of the study subjects. Both groups received the intervention for 8 weeks. Measurements of the ASMI and HGS were performed before and after the intervention in both groups.

Results: There was a significant increase in ASMI ($p=0,001$) and HGS ($p=0,03$) in treatment group before and after exercise. There was a significant difference in muscle mass in treatment group compared to control group ($p=0,00$) as well as muscle strength ($p=0,00$). However, there is no relationship between ASMI and HGS ($r=0,129$)

Conclusion: Locotra combined with aerobic exercise is good in order to increase muscle mass and muscle strength for the elderly with SL stage 1 in nursing home.

Keywords: Elderly, muscle mass, muscle strength, aerobic exercise, locomotion training, locomotive syndrome.

DAFTAR ISI

Sampul Depan	i
Sampul Dalam	ii
Halaman Prasyarat Gelar	iii
Halaman Persetujuan	iv
Halaman Penetapan Panitia Penguji	v
Halaman Pernyataan Orisinalitas	vi
Ucapan Terima Kasih	vii
Halaman Persetujuan Publikasi	x
Ringkasan	xi
Abstrak	xv
Daftar Isi	xvii
Daftar Tabel	xx
Daftar Gambar	xxi
Daftar Singkatan	xxii
Daftar Lampiran	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3.Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Bagi Subyek Penelitian	5
1.4.2 Manfaat Bagi Ilmu Pengetahuan	5
1.4.3 Manfaat Bagi Pelayanan	5
1.5 Risiko Penelitian dan Antisipasi Risiko	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Otot Skeletal.....	7
2.1.1 Anatomi Otot Skeletal	7
2.1.2 Fisiologi Kontraksi Otot Skeletal.....	9
2.1.3 Hipertrofi Otot	10
2.1.4 Pengukuran Massa Otot Apendikular	11
2.1.5 Cara Kerja <i>Bio-impedance Analysis</i>	14
2.1.6 Kekuatan Otot	15
2.1.7 Pengukuran Kekuatan Otot pada Lansia	16
2.2 Proses Penuaan pada Sistem Neuromuskuloskeletal	17
2.2.1 Sarcopenia.....	18
2.2.1.1 Definisi.....	18
2.2.1.2 Prevalensi	18
2.2.1.3 Etiologi	19

2.2.1.4 Diagnosis	21
2.2.2 <i>Dynapenia</i>	23
2.2.3 Sindroma Lokomotif	24
2.2.3.1 Definisi	24
2.2.3.2 Prevalensi	25
2.2.3.3 Etiologi.....	26
2.2.3.4 Diagnosis	27
2.3. Terapi Latihan pada Lansia	29
2.3.1 Latihan Lokomotor	30
2.3.2 Latihan Aerobik pada Lansia	36
2.3.4 Efek Terapi Latihan pada Lansia	36
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	38
3.1 Kerangka Konseptual	38
3.2 Hipotesis Penelitian	39
BAB 4 METODE PENELITIAN	42
4.1 Desain Penelitian.....	42
4.2 Tempat Penelitian	42
4.3 Populasi dan Subyek Penelitian	42
4.4 Besar Sampel.....	43
4.5 Teknik Pengambilan Sampel	44
4.6 Kriteria Subyek Penelitian	44
4.6.1 Kriteria Inklusi	44
4.6.2 Kriteria Eksklusi	44
4.6.3 Kriteria <i>Drop Out</i>	45
4.7 Variabel Penelitian	45
4.8 Definisi Operasional	46
4.9 Instrumen Penelitian	49
4.10 Alur Penelitian	50
4.11 Cara Kerja	51
4.12 Analisis Data	52
4.13 Kelaikan Etik	52
4.14 Jadwal dan Biaya Penelitian	53
4.15 Personalia Penelitian	53
BAB 5 HASIL PENELITIAN	54
5.1 Karakteristik Subyek Penelitian	56
5.2 Hasil Perbandingan ASMI Sebelum dan Sesudah Latihan	58
5.3 Hasil Perbandingan HGS Sebelum dan Sesudah Latihan	59
5.4 Perbandingan Perubahan Nilai ASMI dan HGS Antar Kelompok	59
5.5 Uji Korelasi Nilai ASMI dan HGS antar Kelompok Setelah Perlakuan ...	61
BAB 6 PEMBAHASAN	62
6.1 Karakteristik Subyek Penelitian	62
6.2 Massa Otot Apendikular	62

6.3 Kekuatan Otot Genggam (HGS)	65
6.4 Hubungan Antara Massa Otot dan Kekuatan Otot pada Lansia	67
6.5 Manfaat Temuan Penelitian	68
6.6 Keterbatasan Penelitian	70
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	71
7.1 Kesimpulan	71
7.2 Saran	71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis Sarkopenia	22
Tabel 4.1 Definisi operasional	46
Tabel 4.2 Jadwal Penelitian	53
Tabel 5.1 Data Karakteristik dasar kedua kelompok sebelum perlakuan	56
Tabel 5.2 Nilai ASMI sebelum dan setelah latihan pada kedua kelompok	58
Tabel 5.3 Nilai HGS sebelum dan setelah latihan pada kedua kelompok	59
Tabel 5.4 Perbandingan perubahan nilai ASMI dan HGS dalam kelompok setelah perlakuan	60
Tabel 5.5 Tabel Korelasi ASMI dan HGS	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi otot skeletal	8
Gambar 2.2 Mekanisme kontraksi otot skeletal	10
Gambar 2.3 Representasi tubuh manusia dalam rangkaian ekuivalen	14
Gambar 2.4 Elektroda pada <i>Bio-impedance Analysis</i>	15
Gambar 2.5 Skema etiologi dan mekanisme sarkopenia	21
Gambar 2.6 Algoritma diagnosis sarcopenia	22
Gambar 2.7 Bagan konsep sindroma lokomotif	27
Gambar 2.8 Uji <i>stand-up</i>	29
Gambar 2.9 Uji <i>two step</i>	29
Gambar 3.0 Latihan <i>one leg stance</i>	31
Gambar 3.1 Latihan <i>squat</i>	32
Gambar 3.2 Latihan <i>Heel Raise</i>	34
Gambar 3.3 Latihan <i>Front Lunges</i>	35
Gambar 4.1 Desain Penelitian	41
Gambar 4.2 Alur Penelitian	50
Gambar 5.1 Alokasi subyek penelitian	55

DAFTAR SINGKATAN

AC : *Alternating Current*

ADL : *Activity Daily Living*

ASMI : *Appendicular Skeletal Muscle Index*

AWGS : *Asian Working Group for Sarcopenia*

BIA : *Bio-Impedance Analysis*

CRP : *C-Reactive Protein*

CSA : *Cross-Sectional Area*

CT : *Computed Tomography*

DXA : *Dual energy X-ray Absorptiometry*

EWGSOP : *European Working Group on Sarcopenia in Older People*

FNIH : *Foundation for the NIH Sarcopenia Project*

GLFS-25 : *Geriatric Locomotive Functional Scale*

GOLD : *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*

HGS : *Hand-Grip Strength*

IWGS : *International Working Group on Sarcopenia*

JOA : *Japan Orthopaedic Association*

Lansia : Lanjut Usia

mA : miliAmpere

MHC : *Major Histocompatibility Complex*

MRI : *Magnetic Resonance Imaging*

SL : Sindroma Lokomotif

X_C : kapasitansi

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Informasi untuk Subyek Penelitian	77
Lampiran 2 Lembar Persetujuan	82
Lampiran 3 Lembar Pengunduran Diri	83
Lampiran 4 Lembar Pengumpulan Data	84
Lampiran 5 Protokol Pengukuran Massa Otot menggunakan BIA.....	88
Lampiran 6 Kuisisioner Loco-check versi Bahasa Indonesia.....	89
Lampiran 7A Kuisisioner LOCOMO-25 versi Bahasa Inggris	90
Lampiran 7B Kuisisioner LOCOMO-25 versi Bahasa Indonesia	92
Lampiran 8 Protokol Latihan selama Pandemi COVID-19	95
Lampiran 9 Protokol Latihan Lokomotor	96
Lampiran 10 Lembar Moca-Ina	98
Lampiran 11 Klasifikasi Fungsional Gagal Jantung	99
Lampiran 12 Kriteria PPOK Berdasarkan GOLD	100
Lampiran 13 Protokol Kegawatdaruratan Selama Pemeriksaan	101
Lampiran 14 Antisipasi Risiko Penelitian Kejadian Jatuh.....	103
Lampiran 15 Protokol Pemeriksaan Visus.....	104
Lampiran 16 Uji Bisik Modifikasi	106
Lampiran 17 Skala Nyeri	107
Lampiran 18 Protokol Senam Kebugaran Lansia	108
Lampiran 19 Antisipasi Risiko Penelitian Nyeri Lutut dan Nyeri Otot.....	110
Lampiran 20 <i>Emergency Kit</i>	111
Lampiran 21 Protokol Pemeriksaan Kekuatan Otot.....	112
Lampiran 22 Rute Evakuasi	113
Lampiran 23 Surat Laik Etik.....	114
Lampiran 24 Uji Statistik ASMI	115
Lampiran 25 Uji Statistik HGS	118
Lampiran 26 Uji Normalitas dan Homogenitas Subyek	120
Lampiran 27 Uji Korelasi HGS dan ASMI	124
Lampiran 28 <i>Effect size</i> Sebelum dan Setelah Perlakuan	125