

KARYA AKHIR

**EFEK LATIHAN AEROBIK INTRADIALISIS INTENSITAS RINGAN
MENGUNAKAN *CYCLE ERGOMETER* TERHADAP KEKUATAN
OTOT ESKTREMITAS BAWAH PASIEN *END STAGE RENAL
DISEASE* YANG MENJALANI HEMODIALISIS RUMATAN**



Oleh:

Dilia Ratna Dewi, dr.
NIM. 011818166306

Pembimbing:

Andriati, dr., Sp.K.F.R., K.R. (K)*

Inggar Narasinta, dr., Sp.K.F.R. *

Widodo, dr., Sp.PD, K-GH, FINASIM**

*Staf Pengajar Departemen/KSM Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

**Staf Pengajar Departemen/KSM Ilmu Penyakit Dalam

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I
PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN FISIK DAN REHABILITASI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. SOETOMO
SURABAYA
2022**

KARYA AKHIR
EFEK LATIHAN AEROBIK INTRADIALISIS INTENSITAS RINGAN
MENGGUNAKAN *CYCLE ERGOMETER* TERHADAP KEKUATAN
OTOT ESKTREMITAS BAWAH PASIEN *END STAGE RENAL*
***DISEASE* YANG MENJALANI HEMODIALISIS RUMATAN**

Oleh:

Dilia Ratna Dewi, dr.
NIM. 011818166306

Pembimbing:

Andriati, dr., Sp.K.F.R., K.R. (K)*

Inggar Narasinta, dr., Sp.K.F.R.*

Widodo, Sp.PD, K-GH, dr., FINASIM**

****Staf Pengajar Departemen/KSM Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi**

****Staf Pengajar Departemen/KSM Ilmu Penyakit Dalam**

PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I
PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN FISIK DAN REHABILITASI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DR. SOETOMO
SURABAYA
2022

HALAMAN PENGESAHAN
EFEK LATIHAN AEROBIK INTRADIALISIS INTENSITAS RINGAN
MENGUNAKAN *CYCLE ERGOMETER* TERHADAP KEKUATAN
OTOT ESKTREMITAS BAWAH PASIEN *END STAGE RENAL*
***DISEASE* YANG MENJALANI HEMODIALISIS RUMATAN**

Karya Akhir Dalam Rangka Memperoleh Tanda Keahlian
Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi
Pada Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
1 Desember 2022

Peneliti

Dilia Ratna Dewi, dr.

Pembimbing I



Andriati, dr., Sp.K.F.R., K.R. (K)
NIP. 19610401 198810 2 001

Pembimbing II



Inggar Narasinta, dr., Sp.K.F.R.
NIP. 19850412 201903 2 007

Koordinator Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Andriati, dr., Sp.K.F.R., K.R. (K)
NIP. 19610401 198810 2 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dilia Ratna Dewi, dr.

NIM : 011818166306

Program Studi : Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

Menyatakan bahwa semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan karya akhir saya yang berjudul:

“EFEK LATIHAN AEROBIK INTRADIALISIS INTENSITAS RINGAN MENGGUNAKAN *CYCLE ERGOMETER* TERHADAP KEKUATAN OTOT ESKTREMITAS BAWAH PASIEN *END STAGE RENAL DISEASE* YANG MENJALANI HEMODIALISIS RUMATAN”.

Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yang menyatakan,



Dilia Ratna Dewi, dr.
NIM. 011818166306

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan karya akhir saya dengan judul “Efek Latihan Aerobik Intradialis Intensas Ringan Menggunakan *Cycle Ergometer* Terhadap Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah Pasien *End Stage Renal Disease* yang Menjalani Hemodialisis Rumatan”. Karya akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan keahlian dalam bidang Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi 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 karya akhir ini.
2. Bayu Santoso, dr., Sp.K.F.R., N.M. (K) sebagai guru dan staf pengajar senior Departemen/ SMF Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo, atas bimbingan dan arahan selama pendidikan.
3. Dr. Ratna D Haryadi Soebadi, dr., Sp.K.F.R., Ped. (K) sebagai guru dan staf pengajar senior Departemen/SMF Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo, atas bimbingan dan arahan selama pendidikan.
4. Prof. Dr. Hening L. Putra, dr., Sp.K.F.R., K.R. (K) sebagai guru dan staf pengajar senior Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo, atas bimbingan dan arahan selama pendidikan.
5. Dr. 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 sekaligus selaku orang tua asuh saya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian karya akhir ini.

6. 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 karya akhir ini.
7. Andriati, dr., Sp.K.F.R., K.R. (K), sebagai Koordinator 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, sekaligus pembimbing ketua penulis yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dukungan semangat selama pendidikan, penelitian, dan penyelesaian karya akhir ini.
8. Nurul Kusuma Wardani, dr., Sp.K.F.R. sebagai Sekretaris Program Studi Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya.
9. Inggar Narasinta, dr. Sp.K.F.R. sebagai pembimbing karya akhir saya, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian karya akhir ini.
10. Rwahita Satyawati, dr., Sp.K.F.R., Ger. (K) sebagai guru dan staf pengajar senior Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya, sekaligus sebagai dosen wali penulis yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan semangat selama pendidikan.
11. Widodo, dr., Sp.PD, K-GH, FINASIM sebagai pembimbing dari Divisi Nefrologi, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan dalam penyelesaian karya akhir ini.

12. Dr. Soenarnatalina Melaniani, Ir., M.Kes yang telah memberikan bimbingan metodologi penelitian dan statistik dalam karya akhir ini.
13. 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 karya akhir ini.
14. Orang tua penulis Bapak Darmaji dan Ibu Darwati, serta mertua penulis, Bapak Ir. H. Syuhada' Abdullah dan Ibu Hj. Fatmaningsih, beserta seluruh keluarga besar atas segala doa, kasih sayang, perhatian, kesabaran dan dukungannya hingga saat ini.
15. Suami penulis, Akbar Novianto Hadaningputra, S.Pi., M.Si. dan buah hati tercinta, Antarez Ocean Kemal Akbar dan Crystal Deandra Nadeera Akbar atas segala doa, kasih sayang, kesabaran, perhatian, dan dukungannya.
16. Rekan–rekan penelitian penulis, Vina Amalia, dr., Juwita Arum Mayangsari, dr., Andi Sulistyو Saputrana, dr., Angga Maulidha, dr., Handoko Haryono, dr., yang telah membantu dan bekerja sama dengan baik selama berjalannya penelitian ini.
17. Rekan–rekan fisioterapis yang membantu selama penelitian, Eko Titik H, Amd.Fis. dan Dewi Irawati, Amd.Fis. yang telah membantu dan bekerja sama dengan baik selama berjalannya penelitian ini.
18. Rekan–rekan perawat Instalasi Hemodialisis RSUD Dr. Soetomo Surabaya atas dukungan dan bantuannya selama penulis melakukan penelitian.
19. Seluruh subjek penelitian yang berkenan meluangkan waktu dan tenaga untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.
20. 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 karya akhir ini.
21. 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.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya akhir 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 Dokter Spesialis Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi.

Surabaya, 1 Desember 2022

Penulis



Dilia Ratna Dewi, dr.

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Dilia Ratna Dewi, dr.

NIM : 011818166306

Program Studi : Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

Fakultas : Kedokteran

Jenis karya : Karya Akhir

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 Aerobik Intradialisis Intensitas Ringan Menggunakan Cycle Ergometer Terhadap Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah Pasien *End Stage Renal Disease* yang Menjalani Hemodialisis Rumatan.**

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

Surabaya, 1 Desember 2022

Yang Menyatakan



Dilia Ratna Dewi, dr.

RINGKASAN**Efek Latihan Aerobik Intradialisis Intensitas Ringan Menggunakan *Cycle Ergometer* Terhadap Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah Pasien *End Stage Renal Disease* Yang Menjalani Hemodialisis Rumatan****Dilia Ratna Dewi**

Prevalensi penyakit ginjal tahap akhir (*End Stage Renal Disease*/ESRD) telah meningkat secara progresif pada beberapa dekade terakhir. Lebih dari 60% dari pasien ESRD diterapi dengan HD selama hidupnya. Prevalensi terjadinya penurunan kekuatan dan massa otot pada pasien dengan dialisis bervariasi dari 20% hingga 42,2%. Pasien ESRD yang menjalani hemodialisis cenderung kurang aktif dan mengalami penurunan kapasitas latihan. Tingkat aktivitas yang rendah juga menyebabkan atrofi, miopati, dan kegagalan aktivasi sentral yang menyebabkan penurunan kemampuan fisik. Adanya inflamasi kronis dan malnutrisi yang disebabkan uremia juga berperan terhadap terjadinya atrofi otot.

Latihan fisik direkomendasikan untuk memperbaiki kapasitas fisik, mengurangi inflamasi, dan meningkatkan status nutrisi. Latihan intradialisis merupakan pilihan yang dapat dilakukan oleh pasien HD karena tidak membutuhkan waktu ekstra untuk latihan, berada di bawah pengawasan dokter saat latihan intradialisis dan kemungkinan latihan intradialisis dapat meningkatkan pembuangan bahan beracun akibat peningkatan aliran darah dengan latihan saat dialisis. Program latihan intradialisis paling banyak latihan aerobik, biasanya menggunakan *cycle ergometer*. Latihan aerobik yang bahkan dengan intensitas ringan, dapat memberikan tahanan yang cukup untuk meningkatkan fungsi otot pada pasien ESRD.

Uji *30 second sit to stand* (30STS) dirancang untuk menilai kekuatan otot ekstremitas bawah. Uji 30STS mempunyai korelasi reliabilitas *test-retest* yang tinggi, dan merupakan sebuah metode yang baik dalam mengevaluasi kekuatan otot ekstremitas bawah pada lansia di Jepang. Uji 30STS merupakan metode yang valid untuk evaluasi fungsional pada pasien hemodialisis.

Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental* dengan rancangan *pre and post test randomized control group*, dengan tujuan untuk menganalisis efek latihan aerobik intradialisis intensitas ringan dengan *cycle ergometer* terhadap kekuatan otot ekstremitas bawah pada pasien ESRD yang menjalani hemodialisis rumatan yang dinilai dengan uji 30 *second sit to stand*. Total subjek penelitian ini adalah 30 pasien hemodialisis rumatan yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk kriteria eksklusi. Subjek penelitian terbagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan (P) dan kontrol (K), dengan jumlah 15 orang pada masing-masing kelompok. Terdapat 2 pasien putus uji karena sakit yang memerlukan perawatan (1 perlakuan dan 1 kontrol) sehingga didapatkan total 28 pasien yang dapat melanjutkan hingga akhir penelitian. Kelompok P mendapatkan program latihan aerobik intradialisis intensitas ringan ($\text{Target Heart Rate} = \text{Heart Rate rest} + 30\text{-}39\% \text{ Heart Rate Reserved}$ atau skala Borg 11-12 untuk usaha, 4 untuk sesak, atau 4 untuk kaki lelah, salah satu yang lebih dulu tercapai) dengan *cycle ergometer* yang difiksasi pada *footrest* tempat tidur pasien selama 30 menit, terdiri dari pemanasan 5 menit, fase inti 20 menit, dan fase pendinginan 5 menit, frekuensi latihan 2 kali seminggu sesuai jadwal hemodialisis dan dilakukan selama 12 minggu. Kedua kelompok diberikan edukasi tentang penelitian ini dan melanjutkan terapi obat-obatan seperti sebelumnya. Parameter yang dievaluasi pada penelitian ini adalah kekuatan otot ekstremitas bawah dengan uji 30 *second sit to stand* (30STS) yang dievaluasi sebanyak dua kali, yaitu pada awal penelitian dan setelah minggu ke 12.

Hasil penelitian ini menunjukkan latihan aerobik intradialisis intensitas ringan selama 12 minggu memberikan pengaruh peningkatan bermakna terhadap nilai uji 30STS ($p=0,000$) pada kelompok perlakuan. Tidak ditemukan perubahan bermakna pada nilai 30STS ($p=0,127$) yang diukur sebelum dan setelah observasi pada kelompok kontrol. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa latihan aerobik intradialisis intensitas ringan menggunakan *cycle ergometer* selama 12 minggu dapat meningkatkan kekuatan otot ekstremitas bawah pada pasien ESRD yang menjalani hemodialisis rumatan.

SUMMARY

The Effect of Low Intensity Intradialytic Aerobic Exercise Using a Cycle Ergometer on Lower Extremity Muscle Strength in End Stage Renal Disease Patients Undergoing Maintenance Hemodialysis

Dilia Ratna Dewi

The prevalence of End Stage Renal Disease (ESRD) has increased progressively in the last few decades. More than 60% of ESRD patients are treated with Hemodialysis (HD) during their lifetime. The prevalence of decreased strength and muscle mass in patients on dialysis varies from 20% to 42.2%. ESRD patients undergoing hemodialysis tend to be less active and experience decreased exercise capacity. Low activity level also causes atrophy, myopathy, and failure of central activation which causes a decrease in physical ability. The presence of chronic inflammation and malnutrition caused by uremia also contribute to the occurrence of muscle atrophy.

Physical exercise is recommended to improve physical capacity, reduce inflammation, and improve nutritional status. Intradialytic exercise is an option that can be done by HD patients because it does not require extra time for exercise, is under the supervision of a doctor during intradialytic exercise and the possibility that intradialytic exercise can increase the removal of toxic materials due to increased blood flow with exercise during dialysis. Intradialytic exercise programs are mostly aerobic exercise, usually using a cycle ergometer. Aerobic exercise, even at low intensity, can provide sufficient resistance to improve muscle function in ESRD patients.

The 30 second sit to stand (30STS) test is designed to assess lower extremity muscle strength. The 30STS test has a high test-retest reliability correlation, and is a good method for evaluating lower extremity muscle strength in the elderly in Japan. The 30STS test is a valid method for functional evaluation in hemodialysis patients.

This study used a quasi-experimental method with pre and post test randomized control group design. The purpose of this study was to analyze the

effect of low intensity intradialytic aerobic exercise with a cycle ergometer on lower extremity muscle strength in ESRD patients undergoing maintenance hemodialysis as assessed by the 30 second sit to stand test. The total subjects of this study were 30 hemodialysis patients who met the inclusion criteria and did not include the exclusion criteria. The research subjects were divided into treatment group (P) and control group (K), with a total of 15 people in each group. There were 2 patients who dropped out of the test due to illness requiring treatment (1 patient from the treatment group and 1 patient from the control group) so that a total of 28 patients were obtained who could continue until the end of the study. Group P received a low intensity intradialytic aerobic exercise program (Target Heart Rate = Heart Rate rest + 30-39% Heart Rate Reserved or Borg scale 11-12 for effort, 4 for dyspnea, or 4 for tired legs, whichever is reached first) with a cycle ergometer fixed to the footrest of the patient's bed for 30 minutes, consisted of warming up for 5 minutes, core phase for 20 minutes, and cooling down for 5 minutes, twice weekly according to the hemodialysis schedule and carried out for 12 weeks. Both treatment and control groups were educated to continue hemodialysis and medication regularly. The parameter evaluated in this study was lower extremity muscle strength with the 30 second sit to stand (30STS) test which was evaluated twice, at the start of the study and after the 12th week.

The results of this study showed that low intensity intradialytic aerobic exercise for 12 weeks had a significant effect on the 30STS test value ($p=0.000$) in the treatment group. No significant change was found in the 30STS test value ($p=0.127$) measured before and after observation in the control group. The results of this study concluded that low intensity intradialytic aerobic exercise using a cycle ergometer for 12 weeks can increase lower extremity muscle strength in ESRD patients undergoing maintenance hemodialysis.

ABSTRAK

Efek Latihan Aerobik Intradialisis Intensitas Ringan Menggunakan *Cycle Ergometer* Terhadap Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah Pasien *End Stage Renal Disease* Yang Menjalani Hemodialisis Rumatan

Dilia Ratna Dewi

Latar Belakang: Pasien *End Stage Renal Disease* (ESRD) yang menjalani hemodialisis (HD) cenderung kurang aktif dan mengalami penurunan kapasitas latihan. Penurunan kinerja fisik ekstremitas bawah pada pasien ESRD dikaitkan dengan peningkatan risiko kematian. Latihan intradialisis adalah pilihan yang paling memungkinkan. Program latihan intradialisis sebagian besar adalah latihan aerobik. Latihan aerobik, walaupun dengan intensitas rendah, dapat memberikan tahanan yang cukup untuk meningkatkan fungsi otot pada pasien ESRD.

Objektif: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan aerobik intradialisis intensitas ringan menggunakan *cycle ergometer* terhadap kekuatan otot ekstremitas bawah dengan uji *30 second sit to stand* (30STS) pada pasien ESRD yang menjalani HD rumatan.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental* dengan rancangan *pre and post test randomized control group*. Sebanyak 30 pasien ESRD yang menjalani HD dibagi secara acak menjadi kelompok perlakuan dan kontrol. Terdapat 2 subjek putus uji sehingga didapatkan 28 pasien ESRD yang dapat melanjutkan penelitian hingga akhir. Kelompok perlakuan mendapatkan program latihan aerobik intradialisis intensitas rendah dengan *cycle ergometer*, dua kali seminggu, selama 12 minggu. Uji 30 STS dievaluasi pada awal dan setelah 12 minggu pada kedua kelompok. Data dianalisis dalam program SPSS.

Hasil: Tidak terdapat perbedaan bermakna antara hasil uji 30STS untuk kedua kelompok pada awal. Terdapat peningkatan bermakna pada rerata hasil uji 30 STS sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan dengan efek besar.

Kesimpulan: Latihan aerobik intradialisis intensitas rendah menggunakan *cycle ergometer* selama 12 minggu pada pasien ESRD yang menjalani hemodialisis rumatan meningkatkan kekuatan otot ekstremitas bawah.

Kata kunci: End Stage Renal Disease, Hemodialisis, latihan aerobik, latihan intradialisis, uji *30 Seconds Sit to Stand*

ABSTRACT

The Effect of Low Intensity Intradialytic Aerobic Exercise Using a Cycle Ergometer on Lower Extremity Muscle Strength in End Stage Renal Disease Patients Undergoing Maintenance Hemodialysis

Dilia Ratna Dewi

Background: End Stage Renal Disease (ESRD) patients undergoing hemodialysis (HD) tend to be less active and experience decreased exercise capacity. Decreased lower extremity physical performance in ESRD is associated with an increased risk of death. Intradialytic exercise is the most feasible option and intradialytic exercise programs are mostly aerobic exercise. Aerobic exercise, even with low intensity, can provide sufficient resistance to improve muscle function in ESRD patients.

Objective: This study aims to determine the effect of low intensity intradialytic aerobic exercise using a cycle ergometer on lower extremity muscle strength with a 30 second sit to stand test in patients with ESRD undergoing maintenance HD.

Methods: This study is a quasi-experimental design with pre and post test randomized control group. From the total of 30 ESRD patients undergoing HD randomly assigned to either treatment or control group, 2 subjects dropped out, leaving 28 ESRD patients. The treatment group received low intensity intradialytic aerobic exercise with a cycle ergometer, twice weekly, for 12 weeks. The 30 second sit to stand (30 STS) test was evaluated at baseline and after 12 weeks in both groups. The data were analyzed in the SPSS package program.

Results: There was no significant difference between of 30 STS results for both groups at baseline. There was a significant increase in the mean of 30 STS results before and after the intervention in the treatment group with a large effect.

Conclusion: Low intensity intradialytic aerobic exercise using a cycle ergometer for 12 weeks in ESRD patients undergoing maintenance hemodialysis increases lower extremity muscle strength.

Keywords: Aerobic Exercise, End Stage Renal Disease, Hemodialysis, Intradialytic Exercise, 30 Seconds Sit to Stand test

DAFTAR ISI

Sampul Depan	i
Sampul Dalam	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Karya Akhir	iv
Ucapan Terima Kasih.....	v
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Karya Akhir.....	ix
Ringkasan.....	x
<i>Summary</i>	xii
Abstrak	xiv
<i>Abstract</i>	xv
Daftar Isi.....	xvi
Daftar Gambar.....	xix
Daftar Tabel	xx
Daftar Lampiran	xxi
Daftar Singkatan.....	xxii
Bab 1 Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat untuk Subjek Penelitian.....	6
1.4.2 Manfaat di Bidang Keilmuan	6
1.4.3 Manfaat di Bidang Pelayanan Kesehatan	7
1.5 Risiko Penelitian dan Antisipasi Risiko	7
Bab 2 Tinjauan Pustaka.....	8
2.1 <i>End Stage Renal Disease</i>	8
2.1.1 Definisi <i>End Stage Renal Disease</i>	8
2.1.2 Prevalensi <i>End Stage Renal Disease</i>	10
2.1.3 Etiologi <i>End Stage Renal Disease</i>	10
2.1.4 Patofisiologi <i>End Stage Renal Disease</i>	11
2.1.5 Komplikasi <i>End Stage Renal Disease</i>	12
2.1.5.1 Gangguan Keseimbangan Elektrolit.....	13
2.1.5.2 Gangguan Keseimbangan Asam Basa.....	15
2.1.5.3 Hipertensi.....	16
2.1.5.4 Anemia.....	16
2.1.5.5 Gangguan Status Nutrisi.....	17
2.1.5.6 Gangguan Mineral dan Tulang	18
2.1.5.7 Neuropati	20
2.1.5.8 Penurunan Fungsi	21
2.1.5.9 Kelelahan.....	21
2.1.5.10 Penyakit Kardiovaskular.....	23

2.1.6	Penurunan Kekuatan Otot pada Pasien ESRD	23
2.1.7	Penatalaksanaan <i>End Stage Renal Disease</i>	28
2.2	Hemodialisis	30
2.2.1	Definisi Hemodialisis	30
2.2.2	Indikasi dan Dosis Hemodialisis	32
2.2.3	Fase Dialisis.....	33
2.2.4	Komplikasi Selama Hemodialisis.....	34
2.3	Uji 30 <i>Second Sit to Stand</i> (30STS).....	36
2.3.1	Uji 30STS Sebagai Alat Penilaian Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah Secara Fungsional	36
2.3.2	Korelasi Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah dengan 30STS	38
2.4	Latihan Aerobik.....	39
2.5	Latihan Intradialisis	42
2.5.1	Manfaat Latihan Intradialisis.....	43
2.5.2	Persepan Latihan Intradialisis.....	45
2.5.2.1	<i>Frequency</i>	46
2.5.2.2	<i>Intensity</i>	46
2.5.2.3	<i>Time</i>	48
2.5.2.4	<i>Type</i>	49
2.6	Keamanan Latihan Intradialisis.....	50
2.7	Latihan Intradialisis di Tengah Pandemi COVID-19	53
Bab 3	Kerangka Konseptual dan Hipotesis Penelitian	55
3.1	Kerangka Konseptual	55
3.2	Penjelasan Kerangka Konseptual	56
3.3	Hipotesis Penelitian	58
Bab 4	Metodologi Penelitian.....	59
4.1	Rancangan Penelitian	59
4.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	60
4.2.1	Tempat Penelitian.....	60
4.2.2	Waktu Penelitian.....	60
4.3	Subjek Penelitian	60
4.4	Kriteria Subjek Penelitian.....	62
4.4.1	Kriteria Inklusi.....	62
4.4.2	Kriteria Eksklusi.....	62
4.4.3	Kriteria Putus Uji.....	63
4.5	Variabel Penelitian	63
4.5.1	Variabel Bebas	64
4.5.2	Variabel Tergantung.....	64
4.5.3	Variabel Perancu.....	64
4.6	Definisi Operasional.....	64
4.7	Instrumen Penelitian.....	69
4.8	Alur Penelitian.....	71
4.9	Cara Kerja.....	72
4.10	Analisis Data.....	75
4.11	Kelaikan Etik	76
4.12	Jadwal dan Biaya Penelitian	76

4.13	Personalia Penelitian.....	76
Bab 5	Hasil Penelitian	78
5.1	Karakteristik Subjek Penelitian	80
5.2	Pengukuran Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol Sebelum Intervensi	83
5.3	Perbandingan Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah pada Kelompok Perlakuan Sebelum dan Setelah Intervensi.....	84
5.4	Perbandingan Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah pada Kelompok Kontrol Sebelum dan Setelah Observasi	84
5.5	Perbandingan Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah antara Kedua Kelompok Setelah Intervensi.....	85
5.6	Kejadian Tidak Diharapkan.....	86
Bab 6	Pembahasan	88
6.1	Karakteristik Subjek Penelitian	88
6.2	Pengukuran Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol Sebelum Intervensi	94
6.3	Perbandingan Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah pada Kelompok Perlakuan Sebelum dan Setelah Intervensi.....	96
6.4	Perbandingan Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah pada Kelompok Kontrol Sebelum dan Setelah Observasi	99
6.5	Perbandingan Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah antara Kedua Kelompok Setelah Intervensi.....	101
6.6	Kejadian Tidak Diharapkan.....	105
6.7	Manfaat Temuan Penelitian.....	107
6.8	Keterbatasan Penelitian	108
Bab 7	Kesimpulan dan Saran	109
7.1	Kesimpulan.....	109
7.2	Saran	109
	Daftar Pustaka.....	111
	Lampiran	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mekanisme Molekular dan <i>Signaling Pathways</i> dari <i>Muscle Wasting</i> pada Pasien Hemodialis.....	26
Gambar 2.2	Diagram Skematik Sirkuit Hemodialis.....	31
Gambar 2.3	Penampakan Uji <i>30 Second Sit to Stand</i>	37
Gambar 2.4	Potensi Efek Merugikan Perilaku Sedenter dan CKD/ESRD dan Potensi Efek Menguntungkan dari Intervensi Latihan	44
Gambar 3.1	Bagan Kerangka Konseptual	54
Gambar 4.1	Bagan desain Penelitian.....	59
Gambar 4.2	Bagan Alur Penelitian.....	71
Gambar 5.1	Diagram Alur Perekrutan Subjek Penelitian	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis	9
Tabel 2.2	Hipotesis Keuntungan Latihan Intradialis dan di Luar Pusat Kesehatan.....	43
Tabel 4.1	Definisi Operasional	64
Tabel 4.2	Jadwal Penelitian	76
Tabel 5.1	Uji Normalitas dan Homogenitas Karakteristik Subjek Penelitian pada Kedua Kelompok	80
Tabel 5.2	Karakteristik Subjek Penelitian	81
Tabel 5.3	Nilai Uji 30STS Kelompok Perlakuan dan Kontrol Sebelum Intervensi	83
Tabel 5.4	Nilai Uji 30STS Kelompok Perlakuan Sebelum dan Setelah Intervensi	84
Tabel 5.5	Nilai Uji 30STS Kelompok Kontrol Sebelum dan Setelah Observasi	85
Tabel 5.6	Nilai Uji 30STS Kedua Kelompok Setelah Intervensi	86
Tabel 5.7	Delta Nilai Uji 30STS Kelompok Perlakuan dan Kontrol	86
Tabel 5.8	Kejadian Tidak Diharapkan pada Subjek Penelitian	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Penjelasan Untuk Mendapatkan Persetujuan	124
Lampiran 2	Lembar Persetujuan menjadi Subjek Penelitian	131
Lampiran 3	Lembar Pengumpulan Data Subjek Penelitian	132
Lampiran 4	Lembar Pengukuran Uji 30 <i>Sit to Stand</i>	135
Lampiran 5	<i>Montreal Cognitive Assessment</i> Versi Indonesia (MoCA-Ina)	136
Lampiran 6	Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT).....	137
Lampiran 7	Klasifikasi Fungsional Gagal Jantung Berdasarkan Keluhan Sesak Nafas Menurut New York Heart Association.....	138
Lampiran 8	Skala Borg.....	139
Lampiran 9	Protokol Penilaian 30 <i>Second Sit to Stand</i>	140
Lampiran 10	Protokol Skrining Latihan Aerobik Intradialisis.....	142
Lampiran 11	Protokol Latihan Aerobik Intradialisis	145
Lampiran 12	Protokol Penangan Efek Samping dan Kegawadaruratan Selama Latihan Aerobik Intradialisis.....	148
Lampiran 13	Lembar Pengunduran Diri	153
Lampiran 14	Lembar Observasi Latihan Aerobik Intradialisis.....	154
Lampiran 15	Diari Latihan	155
Lampiran 16	Protokol Pasien Hemodialisis	156
Lampiran 17	Skoring untuk Penapisan Cepat COVID-19	160
Lampiran 18	Alur Penapisan Cepat COVID-19.....	161
Lampiran 19	Lembar Kelaikan Etik.....	162
Lampiran 20	Pemrosesan Data Statistik.....	163

DAFTAR SINGKATAN

30STS	: 30 <i>Second Sit To Stand</i>
ACSM	: <i>American College of Sport Medicine</i>
AVF	: <i>Arteriovenous Fistula</i>
CAPD	: <i>Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis</i>
CKD	: <i>Chronic Kidney Disease</i>
COVID	: <i>Corona Virus Infection Disease</i>
CRP	: <i>C-Reactive Protein</i>
CVD	: <i>Cardiovascular Disease</i>
DM	: <i>Diabetes Mellitus</i>
EKG	: <i>Elektrokardiografi</i>
ESRD	: <i>End Stage Renal Disease</i>
FITT	: <i>Frequency-Intensity-Time-Type</i>
FMD	: <i>Flow Mediated Dilation</i>
GFR	: <i>Glomerular Filtration Rate</i>
HD	: <i>Hemodialysis</i>
hsCRP	: <i>high-sensitive C-Reactive Protein</i>
HR	: <i>Heart Rate</i>
HRR	: <i>Heart Rate Reserve</i>
ICC	: <i>Intraclass Correlation Coefficient</i>
IDE	: <i>Intra Dialytic Exercise</i>
IMT	: <i>Indeks Massa Tubuh</i>
IRR	: <i>Indonesian Renal Registry</i>
ISRNM	: <i>International Society of Renal Nutrition and Metabolism</i>
KDOQI	: <i>Kidney Disease Outcome Quality Initiative</i>
KTD	: <i>Kejadian Tidak Diinginkan</i>
METs	: <i>Metabolic Equivalents</i>
MoCA-Ina	: <i>Montreal Cognitive Assessment Versi Indonesia</i>
NKF	: <i>National Kidney Foundation</i>
NO	: <i>Nitric Oxide</i>
NYHA	: <i>New York Heart Association</i>
PEW	: <i>Protein-Energy Wasting</i>
PI3K	: <i>Phosphatidylinositol 3-Kinase</i>
RCT	: <i>Randomized Control Trial</i>
RPE	: <i>Rating of Perceived Exertion</i>
SARP	: <i>Southern Alberta Renal Program</i>
THR	: <i>Target Heart Rate</i>
TIA	: <i>Transient Ischemic Attack</i>
TNF	: <i>Tumor Necrosis Factor</i>
TPG	: <i>Terapi Pengganti Ginjal</i>
UPS	: <i>Ubiquitin-Proteasome System</i>
USRDS	: <i>United States Renal Data System</i>