

KARYA AKHIR

**PENGARUH LATIHAN AEROBIK *CYCLING* INTRADIALISIS
TERHADAP *2 MINUTE WALKING TEST* DAN *VO2 MAX* PADA PASIEN
GAGAL GINJAL KRONIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS
REGULER**



Oleh

Vina Amalia, dr

Peserta PPDS I Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

Pembimbing :

Dr. S.M. Mei Wulan, dr., SpKFR-K*

dr. Nur Sulastri, SpKFR-K*

Prof. Djoko Santoso, dr., PhD, Sp.PD K-GH. FINASIM**

Staf Pengajar Lab/SMF Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

**Staf Pengajar Departemen/SMF Ilmu Penyakit Dalam

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS 1
DEPARTEMEN ILMU KEDOKTERAN FISIK DAN REHABILITASI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. SOETOMO SURABAYA
2022**

KARYA AKHIR

**PENGARUH LATIHAN AEROBIK *CYCLING* INTRADIALISIS
TERHADAP *2 MINUTE WALKING TEST* DAN *VO2 MAX* PADA PASIEN
GAGAL GINJAL KRONIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS
REGULER**

Oleh :

Vina Amalia, dr.

Peserta PPDS I Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

Pembimbing :

Dr. S.M. Mei Wulan, dr., SpKFR-K

dr. Nur Sulastri, SpKFR-K

Prof. Djoko Santoso, dr., PhD, Sp.PD K-GH. FINASIM

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I
DEPARTEMEN ILMU KEDOKTERAN FISIK DAN REHABILITASI MEDIS
FK UNAIR/RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DR SOETOMO
SURABAYA
2022**

KARYA AKHIR

**PENGARUH LATIHAN AEROBIK *CYCLING* INTRADIALISIS
TERHADAP *2 MINUTE WALKING TEST* DAN *VO2 MAX* PADA PASIEN
GAGAL GINJAL KRONIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS
REGULER**

Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Tanda Keahlian
Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi
Pada Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Oleh :

Vina Amalia, dr.

Peserta PPDS I Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I
DEPARTEMEN ILMU KEDOKTERAN FISIK DAN REHABILITASI MEDIS
FK UNAIR/RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DR SOETOMO
SURABAYA
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA AKHIR INI TELAH DISETUJUI

PADA TANGGAL 23 Maret 2022

Oleh:

Pembimbing Ketua



Dr. S.M. Mei Wulan, dr., Sp KFR-K
NIP.195605011984032003

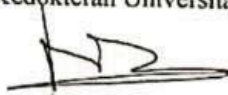
Pembimbing Kedua



Nur Sulastris, dr., Sp. KFR-K
NIP. 1982 1114 201212 2 003

Mengetahui,

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



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

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vina Amalia

NIM : 011628166301

Program Studi: PPDS Sp1 Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

Judul : Pengaruh Latihan Aerobik *Cycling* Intradialisis Terhadap Kadar TNF- α Serum Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Reguler

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya akhir saya ini adalah asli (hasil karya sendiri) bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (plagiarism) dari karya orang lain. Karya akhir ini belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik. Dalam karya akhir ini tidak terdapat pendapat 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, 23 Maret 2022



Vina Amalia
NIM 011628166301

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan tesis dengan judul, “Pengaruh Latihan Aerobik Intradialisasi Terhadap Kadar Protein C-Reaktif Pasien Penyakit Ginjal Tahap Akhir”. Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

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 atas kesempatan bagi penulis untuk mengikuti Pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga dan RSUD Dr. Soetomo.
2. Bayu Santoso, dr., Sp.KFR-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.KFR-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.KFR-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. Sri Mardjati Mei Wulan, dr., Sp KFR-K sebagai 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 tesis ini.
6. Nuniek Nugraheni S, dr., Sp.KFR-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, sekaligus sebagai dosen wali penulis yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dukungan semangat selama pendidikan.

7. Dr. Meisy Andriana, dr., Sp.KFR-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 atas bimbingan dan arahan selama pendidikan.
8. Andriati, dr., Sp. KFR-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, sekaligus sebagai pembimbing kedua penulis yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dukungan semangat selama pendidikan, penelitian, dan penyelesaian tesis ini.
9. Nurul Kusuma Wardani, dr., Sp.KFR sebagai Sekretaris Program Studi Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya atas bimbingan dan arahan selama pendidikan.
10. Nur Sulastri, dr., Sp. KFR-K dari divisi Cardiorespirasi sebagai pembimbing kedua karya akhir, yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan dan semangat selama pendidikan dan dalam penyelesaian karya akhir ini ini.
11. Prof. Dr. Djoko Santoso, dr., Sp. PD-KGH. FINASIM sebagai Ketua Senat Akademik Universitas Airlangga, sekaligus pembimbing ketiga tesis, yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan dan semangat selama penelitian dan dalam penyelesaian tesis ini.
12. Dr. Soenarnatalina Melaniani, Ir., M.Kes yang telah memberikan bimbingan metodologi penelitian dan statistik dalam tesis ini.
13. I Putu Alit Pawana, dr., Sp. KFR-K sebagai penguji tesis, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan dalam penyelesaian tesis ini.

14. Seluruh staf pengajar Departemen/ SMF Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo yang telah memberikan bimbingan selama mengikuti pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
15. Seluruh staf pengajar Divisi Nefrologi Departemen/SMF Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo atas bimbingan, dukungan, bantuan, dan kesediaannya selama penulis melakukan penelitian
16. Suami penulis, Angga Fiandana, dr., Sp.OT, M.KedKlin dan buah hati penulis, Majda Elya Shakira dan Zaskia Hanna Zahida atas segala doa, kasih sayang, kesabaran, perhatian dan dukungannya hingga saat ini.
17. Orang tua penulis Bapak Mahfud MD dan Zaizatun Nihayati, serta mertua penulis, Bapak Bagio dan Ibu Hasanah, beserta seluruh keluarga besar atas segala doa, kasih sayang, perhatian, kesabaran dan dukungannya hingga saat ini.
18. Rekan – rekan penelitian penulis, Juwita Arum Mayangsari, dr., Dilia Ratna Dewi, dr., Andi Sulisty Saputrana, dr., Angga Maulidha, dr., Handoko, dr., yang telah membantu dan bekerja sama dengan baik selama berjalannya penelitian ini.
19. 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.
20. Rekan – rekan perawat Instalasi Hemodialisis RSUD Dr. Soetomo Surabaya atas dukungan, bantuan, dan kesediaannya selama penulis melakukan penelitian.
21. Seluruh subjek penelitian yang berkenan meluangkan waktu dan tenaga untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.
22. Teman-teman, kakak kelas, adik kelas, seluruh PPDS I Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya, yang telah membantu saya dan memberikan dukungan penyelesaian tesis ini.

23. 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 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 dokter spesialis Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi dan Magister Ilmu Kedokteran Klinik

Surabaya, 23 Maret 2022

Peneliti

Vina Amalia

RINGKASAN

Pengaruh Latihan Aerobik *Cycling* Intradialisis Terhadap 2 Minute Walking Test dan VO2 Max Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Reguler

Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) tahap akhir memiliki karakteristik level aktivitas fisik yang rendah dan penurunan fungsi fisik yang berkelanjutan, terutama dengan hemodialisis (HD) rutin, level aktivitas fisiknya bisa mencapai 20%-50% lebih rendah dibandingkan dengan populasi orang normal. Inaktivitas fisik secara signifikan meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas pasien dengan HD. Latihan mencegah terjadinya efek samping dari inaktivitas dan mortalitas kardiovaskular. Pada perkembangan terakhir, latihan dapat meningkatkan kemampuan kardiovaskular, efektivitas dialisis, fungsi fisik, dan kualitas hidup yang berkaitan dengan kesehatan pada pasien yang menjalani HD.

Six Minute Walking Test telah terbukti sebagai alat yang baik untuk mengevaluasi kapasitas fungsional tetapi terlalu melelahkan, membutuhkan waktu lebih lama serta meningkatkan risiko jatuh, maka tes berjalan 2 menit (2MWT) dapat menjadi alternatif untuk subjek yang tidak terlatih seperti pasien GGK dengan HD rutin. VO2 max merupakan parameter yang paling sering digunakan untuk mengevaluasi kapasitas fungsional. Nilai 2MWT dan VO2 max dapat menjadi dasar untuk mengevaluasi kapasitas fungsi dan kebugaran kardiopulmoner.

Penelitian ini menggunakan metode *experimental* dengan rancangan *pre and post test randomized control group*, dengan tujuan untuk menilai pengaruh latihan aerobik *cycling* intradialisis terhadap 2MWT dan VO2max. Sebanyak 26 subjek dapat mengikuti penelitian hingga akhir, yang terdiri dari 13 orang kelompok perlakuan dan 13 di kelompok kontrol. Kelompok perlakuan mendapatkan program latihan aerobik *cycling* intradialisis intensitas ringan ($THR = HR_{rest} + 30-39\% HRR$ atau 11-12 skala Borg). Latihan menggunakan cycle ergometer selama 30 menit, 2 kali seminggu selama 12 minggu. Kedua kelompok diberikan edukasi untuk melanjutkan terapi obat – obatan serta diet seperti sebelumnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan bermakna 2MWT dan VO2max setelah intervensi selama 12 minggu pada kelompok perlakuan (2MWT $p=0,002$ dan VO2max $p=0,002$) yang tidak didapatkan pada kelompok kontrol (2MWT $p=0,102$ dan VO2max $p=0,102$). Program latihan aerobik *cycling* intradialisis intensitas rendah, 2 kali seminggu selama 12 minggu bermanfaat dalam meningkatkan 2MWT dan VO2max pasien GGK yang menjalani hemodialisis reguler. Latihan intra hemodialisis intensitas ringan aman dan dapat ditoleransi dengan baik oleh pasien GGK. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi penelitian berikutnya dan diharapkan latihan aerobik *cycling* intradialisis memiliki manfaat sebagai program meningkatkan kebugaran fisik pada pasien GGK yang menjalani hemodialisis reguler.

SUMMARY

Effect of Intradialytic Aerobic Cycling Exercise on 2 Minute Walking Test and VO2 Max in CKD Patients undergoing Regular Hemodialysis

Patients with end stage Chronic Kidney Disease (CKD) are characterized by low levels of physical activity and ongoing decline in physical function, especially with routine hemodialysis (HD), their physical activity levels can reach 20%-50% lower than normal population. Physical inactivity significantly increases the risk of morbidity and mortality in patients with HD. Exercise prevents the side effects of cardiovascular inactivity and mortality. In recent developments, exercise can improve cardiovascular ability, dialysis effectiveness, physical function, and health-related quality of life in patients undergoing HD.

The Six Minute Walking Test has proven to be a good tool for evaluating functional capacity but is too tiring, takes longer and increases the risk of falling, so the 2 minute walking test (2MWT) may be an alternative for untrained subjects such as CKD patients with routine HD. VO2 max is the most frequently used parameter to evaluate functional capacity. Values of 2MWT and VO2 max can be used for evaluating functional capacity and cardiopulmonary fitness.

This study used an experimental method with a pre- and post-test randomized control group design, with the aim of assessing the effect of intradialysis aerobic cycling exercise on 2MWT and VO2max. A total of 26 subjects were able to follow the study until the end, consisting of 13 people in the exercise group and 13 in the control group. The exercise group received a light intensity intradialysis aerobic exercise program ($THR = HR_{rest} + 30-39\% HRR$ or 11-12 Borg scale). Exercise using a cycle ergometer for 30 minutes, 2 times a week for 12 weeks. Both groups were given education to continue drug therapy and diet as before.

The results of this study showed that there was an improvement in 2MWT and VO2max after 12 weeks of intervention in the exercise group (2MWT $p=0,002$ dan VO2max $p=0,002$) which hasn't been found in the control group (2MWT $p=0,102$ dan VO2max $p=0,102$). A low-intensity intradialytic aerobic cycling exercise program 2 times per week for 12 weeks was beneficial in increasing the 2MWT and VO2max in CKD on regular HD patients. Mild-intensity intradialytic aerobic cycling exercise is safe and well-tolerated by CKD on regular HD patients. The results of this study are expected to be a reference for future research and hoped that intradialytic aerobic cycling exercise has benefits as a program to improve physical fitness program in CKD patients undergoing regular hemodialysis.

Pengaruh Latihan Aerobik *Cycling* Intradialisis Terhadap 2 Minute Walking Test dan VO₂ Max Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Reguler

Vina Amalia, S.M. Mei Wulan, Nur Sulastri, Djoko Santoso

ABSTRAK

Latar Belakang: Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) tahap akhir memiliki karakteristik level aktivitas fisik yang rendah dan penurunan fungsi fisik yang berkelanjutan, terutama dengan hemodialisi (HD) rutin, level aktivitas fisiknya bisa mencapai 20%-50% lebih rendah dibandingkan dengan populasi orang normal. Inaktivitas fisik secara signifikan meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas pasien dengan HD. *Two Minute Walking Test* (2MWT) dan VO₂ max merupakan parameter yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kapasitas fungsional dan kebugaran kardiopulmoner. Latihan mencegah terjadinya efek samping dari inaktivitas dan mortalitas kardiovaskular. Pada perkembangan terakhir, latihan dapat meningkatkan kemampuan kardiovaskular, efektivitas dialisis, fungsi fisik, dan kualitas hidup yang berkaitan dengan kesehatan pada pasien yang menjalani HD.

Obyektif: Untuk mengevaluasi pengaruh program latihan aerobik *cycling* intradialisis selama 12 minggu terhadap 2MWT dan VO₂max pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis reguler di Instalasi Hemodialisis RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

Metode: Penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga Juni 2021. Dua puluh enam pasien gagal ginjal kronik yang terbagi menjadi kelompok perlakuan dan kontrol dapat mengikuti penelitian sampai akhir. Kelompok perlakuan melakukan program latihan *cycling* Intradialisis intensitas rendah 2 kali seminggu selama 12 minggu. Kedua kelompok diberikan edukasi tentang kapasitas fungsi dan kebugaran kardiopulmoner dan melanjutkan terapi obat – obatan serta diet seperti sebelumnya. Nilai 2MWT dan VO₂max diukur sebelum dan setelah intervensi.

Hasil: Terdapat peningkatan bermakna 2MWT dan VO₂max setelah intervensi pada kelompok perlakuan (2MWT $p=0,002$ dan VO₂max $p=0,002$) yang tidak didapatkan pada kelompok kontrol (2MWT $p=0,102$ dan VO₂max $p=0,102$).

Kesimpulan: latihan aerobik *cycling* intradialisis selama 12 minggu meningkatkan 2MWT dan VO₂max pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis reguler.

Kata Kunci: Latihan intradialisis, hemodialysis, 2 minute walking test, VO₂max.

Effect of Intradialytic Aerobic Cycling Exercise on 2 Minute Walking Test and VO₂ Max in CKD Patients undergoing Regular Hemodialysis

Vina Amalia, S.M. Mei Wulan, Nur Sulastri, Djoko Santoso

ABSTRACT

Background: Patients with end stage Chronic Kidney Disease (CKD) are characterized by low levels of physical activity and ongoing decline in physical function, especially with routine hemodialysis (HD), their physical activity levels can reach 20%-50% lower than normal population. Physical inactivity significantly increases the risk of morbidity and mortality in patients with HD. Two Minute Walking Test (2MWT) and VO₂ max are parameters that can be used to evaluate functional capacity and cardiopulmonary fitness. Exercise prevents the side effects of cardiovascular inactivity and mortality. In recent developments, exercise can improve cardiovascular ability, dialysis effectiveness, physical function, and health-related quality of life in patients undergoing HD.

Objectives: To evaluate the effect of a 12-week intradialytic aerobic cycling exercise program on 2MWT and VO₂max in CKD patients undergoing regular hemodialysis at the Hemodialysis Installation of Dr Soetomo Hospital Surabaya.

Methods: The study was conducted from March to June 2021. Twenty-six CKD patients divided into exercise and control groups were able to follow the study until the end. The exercise group did a low-intensity intradialytic cycling exercise program for 12 weeks. Both groups were given education about physical function and cardiopulmonary fitness in CKD patients and continued drug therapy and diet as before. 2MWT and VO₂max was measured before and after intervention.

Results: there was an improvement in 2MWT and VO₂max after intervention in the exercise group (2MWT $p=0,002$ dan VO₂max $p=0,002$) which hasn't been found in the control group (2MWT $p=0,102$ dan VO₂max $p=0,102$).

Conclusion: Intradialytic aerobic cycling exercise for 12 weeks increased of 2MWT and VO₂max in chronic kidney disease patients undergoing regular hemodialysis.

Keywords: intradialytic exercise, Hemodialysis, 2 Minute walking test, VO₂max.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Sampul Dalam.....	ii
Halaman Prasyarat gelar.....	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Pernyataan Orisinalitas.....	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
Ringkasan.....	x
Summary.....	xi
Abstrak.....	xii
Abstract.....	xiii
Daftar Isi.....	xiv
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Tabel.....	xvii
Daftar Lampiran.....	xviii
Daftar Singkatan.....	xix
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.....	5
1.4.1 Manfaat bagi Subyek Penelitian.....	5
1.4.2 Manfaat di Bidang Keilmuan.....	6
1.4.3 Manfaat di Bidang Pelayanan Kesehatan.....	6
1.4.4 Manfaat bagi Peneliti.....	6
1.5 Risiko Penelitian.....	6
Bab 2 Tinjauan Pustaka.....	8
2.1 Penyakit Ginjal Kronik.....	8
2.1.1 Definisi Penyakit Ginjal Kronik.....	8
2.1.2 Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronik.....	8
2.1.3 Prevalensi Penyakit Ginjal Kronik.....	9
2.1.4 Patofisiologi Penyakit Ginjal Kronik.....	11
2.1.5 Faktor Risiko.....	12
2.1.6 Terapi Pengganti Ginjal.....	17
2.2 Latihan.....	19
2.2.1 Peran Latihan pada Penyakit Ginjal Kronik.....	19
2.2.2 Latihan pada Penyakit Ginjal Kronik.....	23
2.2.3 Uji Latih.....	24
2.2.4 Persepan Latihan.....	27
2.2.5 Pertimbangan Latihan.....	28
2.2.6 Mekanisme Latihan terhadap Kebugaran Fisik.....	30
2.2.7 Faktor Perancu Latihan.....	33
2.2.7.1 Jenis Kelamin dan Komposisi Tubuh (BMI).....	33
2.2.7.2 Umur.....	33

2.2.8 Pengaruh Latihan terhadap Metabolisme.....	34
2.3 Kapasitas fungsi.....	35
2.3.1 <i>VO2 max</i>	35
2.3.2 <i>Two Minutes Walking Test</i>	38
Bab 3 Kerangka Konseptual dan Hipotesis Penelitian.....	42
3.1 Kerangka Konseptual.....	42
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual.....	43
3.3 Hipotesis Penelitian.....	46
Bab 4 Metode Penelitian.....	47
4.1 Rancangan Penelitian.....	47
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	48
4.3 Subyek Penelitian.....	48
4.4 Kriteria Subyek Penelitian.....	50
4.5 Variabel Penelitian.....	51
4.6 Definisi Operasional.....	51
4.7 Instrumen Penelitian.....	54
4.8 Alur Penelitian.....	56
4.9 Cara Kerja.....	57
4.10 Analisis Data.....	59
4.11 Kelaikan Etik.....	59
4.12 Jadwal dan Biaya Penelitian.....	60
4.13 Personalia Penelitian.....	60
Bab 5 Hasil Penelitian.....	62
5.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	64
5.2 2MWT dan VO2max kelompok perlakuan dan kontrol.....	67
5.3 2MWT dan VO2max kelompok perlakuan.....	71
5.4 2MWT dan VO2max kelompok kontrol.....	71
5.5 <i>Adverse Event</i>	72
Bab 6 Pembahasan.....	74
6.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	74
6.2 2MWT dan VO2max kelompok perlakuan.....	79
6.3 2MWT dan VO2max kelompok perlakuan dan kontrol.....	80
6.4 <i>Adverse Event</i>	83
6.5 Keterbatasan Penelitian.....	83
Bab 7 Kesimpulan dan Saran.....	85
7.1 Kesimpulan.....	85
7.2 Saran.....	85
Daftar Pustaka.....	86
Lampiran.....	91

Daftar Gambar

Gambar 3.1 Kerangka Konseptual.....	42
Gambar 4.1 Bagan Desain Penelitian.....	47
Gambar 4.2 Bagan Alur Penelitian.....	56
Gambar 5.1 Diagram Alur Perekrutan Subjek Penelitian.....	62

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Kategori GFR pada Gagal Ginjal Kronik.....	24
Tabel 2.2 Rekomendasi peresepan latihan.....	28
Tabel 2.3 Nilai VO2max berdasarkan usia dan jenis kelamin.....	37
Tabel 2.4 Nilai Normal 2MWT.....	41
Tabel 4.1 Definisi Operasional.....	51
Tabel 4.2 Jadwal Penelitian.....	60
Tabel 5.1 Uji Normalitas Karakteristik subjek.....	63
Tabel 5.2 Karakteristik umum subjek penelitian.....	64
Tabel 5.3 Uji normalitas variabel 2MWT dan VO2max.....	66
Tabel 5.4 Uji homogenitas 2MWT dan VO2max antar kelompok sebelum intervensi.....	68
Tabel 5.5 Perbandingan 2MWT dan VO2max pada kelompok perlakuan dan kontrol sebelum intervensi.....	68
Tabel 5.6 Perbandingan 2MWT dan VO2max pada kelompok perlakuan dan control setelah intervensi.....	69
Tabel 5.7 Nilai 2MWT dan VO2max pada kelompok perlakuan sebelum dan setelah intervensi.....	70
Tabel 5.8 Nilai 2MWT dan VO2max pada kelompok kontrol sebelum dan setelah intervensi.....	71
Tabel 5.9 Adverse Event.....	71

Daftar Lampiran

Lampiran 1. Lembar Information for consent.....	90
Lampiran 2. Lembar <i>Informed Consent</i>	96
Lampiran 3. Lembar Pengumpulan Data Subyek Penelitian	98
Lampiran 4. Klasifikasi Index Massa Tubuh.....	101
Lampiran 5. Borg Scale.....	102
Lampiran 6. Latihan Aerobik Intra Hemodialis.....	103
Lampiran 7. Protokol Kegawatdaruratan Selama Latihan.....	105
Lampiran 8. Lembar Penanganan Nyeri Otot.....	111
Lampiran 9. Lembar Pengunduran Diri.....	113
Lampiran 10. Lembar Pengumpulan Data.....	115
Lampiran 11. Diari Latihan.....	116
Lampiran 12. Skoring Penapisan Cepat Corona Virus Disease (Covid19).....	118
Lampiran 13. Alur Penapisan Cepat Corona Virus Disease (Covid19).....	119
Lampiran 14. Protokol Pemeriksaan 2MWT dan VO2max.....	121
Lampiran 15. Lembar MoCA Ina.....	122
Lampiran 16. Lembar Kelaikan Etik.....	123
Lampiran 17. Lembar Analisis statistik.....	124

Daftar Singkatan

AIDS : *Acquired Immune Deficiency Syndrome*
AVF : *Arteriovenous Fistula*
CD 4 : *Cell Differentiate 4*
CKD : *Chronic Kidney Disesase*
CRP : *C-reactive proteein*
DM : *Diabetes Mellitus*
ESRD : *End Stage Renal Disease*
FITT : *Frequency, intencity, time, type*
GGK : *Gagal Ginjal Kronis*
HD : *Hemodialisis*
IFN : *Interferon*
IL : *Interleukin*
LFG : *laju filtrasi glomerular*
METs : *Metabolic Equivalents*
PEW : *Protein Energy wasting syndrome*
PGK : *Penyakit Ginjal Kronik*
SLE : *Systemic Lupus Eritematosus*
TNF- α : *Tumor Necrosis Factor Alpha*
VO₂max: *Volume O₂ maximum*
WHO : *World Health Organization*
2MWT : *2 Minute Walking Test*