

TESIS

**PENGARUH LATIHAN *INCENTIVE SPIROMETRY*
TERHADAP FUNGSI PARU PASCA *CORONAVIRUS*
DISEASE 2019 (COVID-19)**



Oleh:

Rosa Indah Kusumawardani, dr.

NIM. 012115653170

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

TESIS

**PENGARUH LATIHAN *INCENTIVE SPIROMETRY*
TERHADAP FUNGSI PARU PASCA *CORONAVIRUS*
*DISEASE 2019 (COVID-19)***

Oleh:

Rosa Indah Kusumawardani, dr.
NIM. 012115653170

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

TESIS

**PENGARUH LATIHAN *INCENTIVE SPIROMETRY*
TERHADAP FUNGSI PARU PASCA *CORONAVIRUS DISEASE*
2019 (COVID-19)**

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

Oleh:

Rosa Indah Kusumawardani

NIM. 012115653170

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

HALAMAN PERSETUJUAN

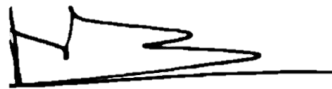
TESIS INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL 25 NOVEMBER 2022

Oleh :
Pembimbing I



Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp.K.F.R., M.S(K)
NIP. 197102122006042031

Pembimbing II

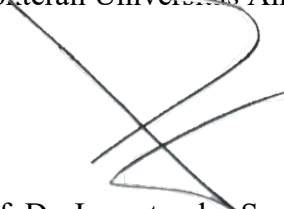


Andriati, dr., Sp. K.F.R., K.R(K)
NIP. 196104011988102001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas

Kedokteran Universitas Airlangga



Prof. Dr. Irwanto, dr., Sp. A(K)
NIP. 196502271990031010

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Usulan penelitian ini diajukan oleh:

Nama : Rosa Indah Kusumawardani

NIM : 012115653170

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

Judul : Pengaruh Latihan *Incentive Spirometry* Terhadap Fungsi Paru
Pasca *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19)

Tesis ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji

PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Pada tanggal 25 November 2022

PANITIA PENGUJI TESIS:

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

Anggota : Andriati, dr., Sp. K.F.R., K.R(K)

: Dewi Poerwandari, dr., Sp. K.F.R., K.R(K)

: Dr. Isnin Anang Marhana, dr., Sp. P(K)

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rosa Indah Kusumawardani

NIM : 012115653170

Program Studi : Magister Ilmu Kedokteran Klinik

Judul Tesis : Pengaruh Latihan *Incentive Spirometry* Terhadap Fungsi Paru
Pasca *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19)

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, 25 November 2022



Rosa Indah Kusumawardani
NIM. 012115653170

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tesis saya mengenai **“Pengaruh Latihan *Incentive Spirometry* Terhadap Fungsi Paru Pasca *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*”**. 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. 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.
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 tesis 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 tesis 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 dan sebagai pembimbing tesis saya, beserta 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.
8. Nurul Kusuma Wardani, dr., Sp. KFR sebagai Sekretaris Program Studi Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya.
9. 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.
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. Prof. Dr. Teddy Ontoseno, dr. Sp.A (K)., Sp.JP. FIHA. AKK. yang telah memberikan bimbingan dan dukungan pada studi penulis.
13. Suami penulis, Arief Yustiawan, dr. dan Putra-Putri tercinta Almair Radit Haydar, Maritza Elvina Naylatul'izza, Dzikri Putra Ardanadyaksa, atas

segala kasih sayang, perhatian, kesabaran, doa dan dukungannya hingga saat ini.

14. Kedua orang tua tercinta, Bapak Prof. Ir. Zainal Muktamar, M.Sc, Ph.D., Ibu Prof. Ir. Nanik Setyowati, M.Sc, Ph.D., serta kedua mertua tercinta, Bapak Musta'in, SH dan Dr. Mulastin, SSiT, M.Kes beserta seluruh keluarga besar atas segala kasih sayang, perhatian, doa dan dukungannya hingga saat ini.
15. Seluruh subjek penelitian yang berkenan meluangkan waktu dan tenaga untuk berpartisipasi dalam tesis ini.
16. Partner penelitian penulis, Hilman Harisuddin, dr. yang telah membantu dan bekerja sama dengan baik selama berjalannya penelitian ini.
17. 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.
18. 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 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, 25 November 2022

Penulis,

Rosa Indah Kusumawardani

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Rosa Indah Kusumawardani
NIM : 012115653170
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 **Pengaruh Latihan *Incentive Spirometry* Terhadap Fungsi Paru Pasca *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19).**

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.

Surabaya, 25 November 2022

Yang Menyatakan,



Rosa Indah Kusumawardani

RINGKASAN

**Pengaruh Latihan *Incentive Spirometry* Terhadap Fungsi Paru Pasca
*Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)***

Gangguan fungsi pernapasan merupakan gejala yang paling sering dijumpai pada pasien COVID-19. Beberapa orang yang terinfeksi COVID-19 masih memberikan gejala yang menetap, bahkan hingga berbulan-bulan setelah dinyatakan bebas dari COVID-19. Gejala menetap yang paling banyak adalah kelelahan dan sesak napas.

Rehabilitasi pulmonar direkomendasikan untuk memperbaiki fungsi paru, toleransi latihan fisik dan mengurangi kelelahan saat beraktifitas fisik pada pasien pasca COVID-19, terutama pasca rawat inap di rumah sakit. Latihan pernapasan merupakan pendekatan sederhana yang dilakukan untuk mengurangi sesak napas dan meningkatkan performa otot pernapasan. Program latihan pernapasan dengan *incentive spirometry* merupakan salah satu latihan pernapasan yang mendorong pasien untuk melakukan inspirasi lambat dan dalam melalui umpan balik visual, serta dapat dilakukan di rumah, mudah digunakan, aman dan murah.

Pertimbangan uji fungsi paru pada kondisi pandemi saat ini perlu mengutamakan praktik pelayanan yang minimal risiko infeksi, mencegah potensi paparan dan mencegah penyebaran penyakit. *Peak expiratory flow* (PEF) adalah kecepatan ekspirasi maksimum seseorang, yang merupakan salah satu uji fungsi paru yang sensitif dan akurat. Pengukuran PEF dilakukan dengan menggunakan *peak flow meter*, yaitu alat yang sederhana, aman, murah dan dapat digunakan personal sehingga mengurangi risiko penularan.

Penelitian ini merupakan studi eksperimental dengan *pre-post test control group design*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh latihan *incentive spirometry* terhadap fungsi paru pada pasien pasca perawatan COVID-19 di RSUD Dr. Soetomo Surabaya. Dua puluh pasien pasca perawatan COVID-19 yang telah dinyatakan negatif berdasarkan hasil swab PCR, usia 18-59 tahun, dan memiliki perangkat telekomunikasi yang terpasang aplikasi *video call*, direkrut dan diacak kedalam kelompok kontrol dan perlakuan. Kelompok perlakuan diberikan latihan pernapasan dengan *incentive spirometry* dan kelompok kontrol dengan *diaphragmatic breathing*. Kedua latihan dilakukan setiap hari, 5 kali sehari masing-masing 10 kali

repetisi dengan jeda 15 detik, dan jarak antar latihan 1-2 jam selama 4 minggu. Pemantauan latihan dilakukan dengan metode telerehabilitasi. Tempat latihan dilakukan di tempat tinggal masing-masing subyek, latihan di supervisi 2 kali per minggu melalui *video call* oleh peneliti. Kedua kelompok mendapat intervensi selama 4 minggu. Pengukuran fungsi paru (PEF) dilakukan sebelum dan setelah intervensi pada kedua kelompok.

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan bermakna pada fungsi paru pada kedua kelompok, kelompok kontrol ($p=0.000$) dan kelompok perlakuan ($p=0,001$) setelah 4 minggu latihan. Perbandingan perubahan fungsi paru antara kedua kelompok tidak signifikan ($p=0,198$). Nilai *effect size* latihan *incentive spirometry* (1,14) lebih baik dibandingkan latihan *diaphragmatic breathing* (0,89). Kesimpulan hasil penelitian ini yaitu latihan pernapasan dengan *incentive spirometry* tidak lebih unggul dibandingkan latihan *diaphragmatic breathing* untuk meningkatkan fungsi paru pasien pasca COVID-19, namun memiliki efek klinis yang lebih besar. Sehingga latihan *incentive spirometry* dapat menjadi alternatif terapi pada pasien pasca COVID-19.

SUMMARY

The Effect of Incentive Spirometry Exercise on Pulmonary Function After Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)

Respiratory function disorder is the most common symptom in COVID-19 patients. Some patients still show persistent symptoms, even months after discharged. The most common sequelae are fatigue and shortness of breath.

Pulmonary rehabilitation is recommended to improve lung function, exercise tolerance and reduce fatigue during physical activities in post-COVID-19 patients, especially after hospitalization. Breathing exercise is a simple approach to reduce dyspnea and improve respiratory muscle performance. An incentive spirometry device is used in respiratory therapy as it encourages the patient to perform a slow and deep inspiration through visual feedback, could be done at home, easy to manage, safe and inexpensive.

Precautions during pulmonary function testing in the current pandemic conditions should be conducted in a safe manner with general infection prevention to minimize the risk of infection, prevent potential exposure and prevent the spread of disease. Peak expiratory flow (PEF) is a person's maximum speed of expiration, which is a sensitive and accurate pulmonary function test. PEF is measured by a peak flow meter, a small hand-held device that is easy to use, safe, inexpensive and could be carried out personally to reduce the risk of transmission.

This research is an experimental study with a pre post test control group design. The purpose of the study is to analyze the effect of incentive spirometry exercise on pulmonary function of post-COVID-19 patients at RSUD Dr. Soetomo Surabaya. Twenty post-COVID-19 patients with negative PCR result, aged 18-59 years, own a telecommunication device with video call application, were recruited and randomized into 2 groups; control and experimental group. The experimental group undergo incentive spirometry exercise while the control group receive diaphragmatic breathing exercise. Exercises were performed every day, 5 times a day, 10 repetitions each with 15 second breaks, 1-2 hours interval between exercises for 4 weeks. The exercise was conducted at the subject's home and was monitored by telerehabilitation with supervision of the researcher 2 times a week via video call. Both groups received

intervention for 4 weeks. Measurement of pulmonary function with peak expiratory flow (PEF) using a peak flow meter was performed before and after the intervention in both groups.

The results of this study showed that there was a significant improvement in pulmonary function in both groups; the control group ($p=0,000$) and the experimental group ($p=0,001$). The comparison of pulmonary function between both groups was not significant ($p=0,198$). The effect size of incentive spirometry exercise is better than the diaphragmatic breathing exercise. Conclusion: breathing exercise with incentive spirometry are not superior to diaphragmatic breathing exercise to improve pulmonary function in post-COVID-19 patients, but have a greater clinical effect. Incentive spirometry exercise could be an alternative therapy for post-COVID-19 patients.

Pengaruh Latihan *Incentive Spirometry* Terhadap Fungsi Paru Pasca *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19)

Rosa Indah Kusumawardani, Damayanti Tinduh, Andriati

ABSTRAK

Latar Belakang: Pasca perawatan COVID-19 seringkali meninggalkan gejala yang menetap, bahkan hingga berbulan-bulan setelah dinyatakan bebas dari COVID-19. Rehabilitasi pulmonar direkomendasikan untuk memperbaiki fungsi paru, toleransi latihan fisik dan mengurangi kelelahan saat beraktifitas fisik pada pasien pasca COVID-19. Program latihan pernapasan dengan *incentive spirometry* merupakan salah satu latihan pernapasan yang mendorong pasien untuk melakukan inspirasi lambat dan dalam melalui umpan balik visual, yang terbukti aman, sederhana, efektif dalam meningkatkan fungsi paru.

Obyektif: Untuk menganalisis pengaruh latihan *incentive spirometry* terhadap fungsi paru pasien pasca perawatan COVID-19 di RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

Metode: Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2021 hingga Oktober 2022. Dua puluh pasien pasca perawatan COVID-19 yang telah dinyatakan negatif, usia 18-59 tahun, serta memiliki perangkat telekomunikasi dengan aplikasi *video call*, direkrut dan diacak ke dalam kelompok kontrol dan perlakuan. Kelompok perlakuan diberikan latihan pernapasan dengan *incentive spirometry* dan kelompok kontrol dengan *diaphragmatic breathing*. Kedua latihan dilakukan setiap hari, 5 kali sehari masing-masing 10 kali repetisi dengan jeda 15 detik, dan jarak antar latihan 1-2 jam selama 4 minggu. Pemantauan latihan dilakukan dengan metode telerehabilitasi. Tempat latihan dilakukan di tempat tinggal masing-masing subyek, latihan di supervisi 2 kali per minggu melalui *video call* oleh peneliti. Pengukuran fungsi paru dengan *peak expiratory flow* (PEF) menggunakan *peak flow meter* dilakukan sebelum dan setelah intervensi pada kedua kelompok.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan peningkatan bermakna pada fungsi paru pada kedua kelompok, kelompok kontrol ($p=0,000$) dan kelompok perlakuan ($p=0,001$). Perbandingan perubahan fungsi paru antara kedua kelompok tidak signifikan

($p=0,198$). Nilai *effect size* latihan *incentive spirometry* lebih baik dibandingkan latihan *diaphragmatic breathing*.

Kesimpulan: Latihan pernapasan dengan *incentive spirometry* dapat menjadi alternatif terapi pada pasien pasca COVID-19.

Kata Kunci: post-COVID-19, *peak expiratory flow* (PEF), *diaphragmatic breathing*, *incentive spirometry*.

The Effect of Incentive Spirometry Exercise on Pulmonary Function After Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)

Rosa Indah Kusumawardani, Damayanti Tinduh, Andriati

ABSTRACT

Background: Post-COVID-19 infection often results in persistent symptoms, even months after being discharged. Pulmonary rehabilitation is recommended to improve pulmonary function, exercise and reduce fatigue during physical activities in post-COVID-19 patients. Breathing exercise with an incentive spirometry device encourage patient to perform a slow and deep inspiration through visual feedback, which is safe, easy to manage, and effective to improve pulmonar function.

Objective: Analyze the effect of incentive spirometry exercise on pulmonary function of post-COVID-19 patients after discharged at RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

Method: The study was conducted from Octoberr 2021 to October 2022. Twenty post-COVID-19 patients with negative PCR result, aged 18-59 years, that own a telecommunication device with video call application, were recruited and randomized into 2 groups; control and experimental group. The experimental group undergo incentive spirometry exercise while the control group receive diaphragmatic breathing. Exercises were performed every day, 5 times a day, 10 repetitions each with 15 second breaks, 1-2 hours interval between exercise for 4 weeks. The exercise was conducted at the subject's home and was monitored by telerehabilitation with supervision of the researcher 2 times a week via video call. PEF measured by a peak flow meter was performed before and after the intervention in both groups.

Result: The result of this study showed that there was a significant improvement of pulmonary function in both groups, the control group ($p=0.000$) and the experimental group ($p=0.001$). The comparison of pulmonary function between both groups was not significant ($p=0.198$). The effect size of incentive spirometry exercise is better than the diaphragmatic breathing exercise.

Conclusion: Incentive spirometry exercise could be an alternative therapy for post-COVID-19 patients.

Keywords: post-COVID-19, peak expiratory flow (PEF), diaphragmatic breathing, incentive spirometry.

DAFTAR ISI

Sampul Depan.....	i
Sampul Dalam.....	ii
Halaman Prasyarat Gelar.....	iii
Halaman Persetujuan.....	iv
Halaman Penetapan Panitia Penguji.....	v
Halaman Penyataan Orisinalitas.....	vi
Ucapan Terima Kasih.....	vii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Untuk Kepentingan Akademis.....	x
Ringkasan.....	xi
Summary.....	xiii
Abstrak	xv
Abstract.....	xvii
Daftar Isi.....	xix
Daftar Gambar.....	xxi
Daftar Tabel.....	xxii
Daftar Lampiran.....	xxiii
Daftar Singkatan.....	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Resiko Penelitian dan Antisipasi Risiko.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)</i>	7
2.1.1 Definisi COVID-19.....	7
2.1.2 Epidemiologi COVID-19.....	8
2.1.3 Patogenesis COVID-19.....	9
2.1.4 Manifestasi Klinis COVID-19.....	11
2.1.5 Diagnosis COVID-19.....	11
2.1.6 Tatalaksana COVID-19.....	12
2.1.7 <i>Long COVID</i>	14
2.2 Rehabilitasi COVID-19.....	15
2.2.1 Program Rehabilitasi pada COVID-19.....	15
2.2.2 Telerehabilitasi.....	18
2.3 Latihan Pernapasan.....	19
2.3.1 Latihan Pernapasan Diafragma (<i>Diaphragmatic Breathing</i>).....	20
2.3.2 Latihan Pernapasan dengan <i>Incentive Spirometry</i>	21
2.3.3 Jenis <i>Incentive Spirometry</i>	22
2.3.4 Cara Penggunaan <i>Incentive Spirometry</i>	24
2.3.5 Indikasi dan Kontraindikasi <i>Incentive Spirometry</i>	25
2.3.6 Manfaat Latihan <i>Incentive Spirometry</i>	25
2.4 Tes Fungsi Paru.....	26
2.4.1 <i>Peak Flow Meter</i>	27
2.4.2 Interpretasi Hasil <i>Peak Flow Meter</i>	29

2.4.3 Fungsi Paru pada Pasien COVID-19.....	31
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	33
3.1 Kerangka Konseptual.....	33
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual.....	34
3.3 Hipotesis Penelitian.....	35
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN.....	36
4.1 Rancangan Penelitian.....	36
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	37
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	37
4.4 Kriteria Subjek Penelitian.....	39
4.5 Variabel Penelitian.....	41
4.6 Definisi Operasional.....	41
4.7 Instrumen Penelitian.....	43
4.8 Alur Penelitian.....	45
4.9 Cara Kerja.....	47
4.10 Teknik Analisis Data.....	49
4.11 Kelaikan Etik.....	50
4.12 Jadwal dan Biaya Penelitian.....	50
4.13 Personalia Penelitian.....	51
BAB 5 HASIL PENELITIAN.....	52
5.1 Karakteristik Subyek Penelitian.....	53
5.2 Perbandingan <i>Peak Expiratory Flow</i> (PEF) Sebelum dan Setelah Latihan pada Masing-Masing Kelompok.....	55
5.3 Perbandingan <i>Peak Expiratory Flow</i> (PEF) Setelah Latihan antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	56
5.4 Perbandingan Nilai Perubahan <i>Peak Expiratory Flow</i> (PEF) Sebelum dan Setelah Latihan antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	57
BAB 6 PEMBAHASAN.....	59
6.1 Karakteristik Subyek Penelitian.....	59
6.2 Perbandingan <i>Peak Expiratory Flow</i> (PEF) Sebelum dan Setelah Latihan pada Masing-Masing Kelompok.....	64
6.3 Perbandingan <i>Peak Expiratory Flow</i> (PEF) Setelah Latihan antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	69
6.4 Perbandingan Nilai Perubahan <i>Peak Expiratory Flow</i> (PEF) Sebelum dan Setelah Latihan antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	70
6.5 Manfaat Temuan Penelitian.....	73
6.6 Keterbatasan Penelitian.....	74
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Virus SARS-CoV-2.....	8
Gambar 2.2	Efek Jangka Panjang COVID-19.....	15
Gambar 2.3	Teknik <i>Diaphragmatic Breathing</i>	21
Gambar 2.4	<i>Volume Oriented Incentive Spirometry</i>	23
Gambar 2.5.	<i>Flow Oriented Incentive Spirometry</i>	23
Gambar 2.6.	<i>Peak Flow Meter</i>	28
Gambar 2.7.	Bagan Nilai Normal <i>Peak Expiratory Flow</i>	30
Gambar 3.1.	Kerangka Konseptual.....	33
Gambar 4.1.	Skema Rancangan Penelitian.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Jadwal Penelitian.....	50
Tabel 5.1	Karakteristik Dasar Subyek Penelitian.....	54
Tabel 5.2	Perbandingan <i>Peak Expiratory Flow</i> (PEF) Sebelum dan Setelah Latihan <i>Diaphragmatic Breathing</i> pada Kelompok Kontrol.....	55
Tabel 5.3	Perbandingan <i>Peak Expiratory Flow</i> (PEF) Sebelum dan Setelah Latihan <i>Incentive Spirometry</i> pada Kelompok Perlakuan.....	56
Tabel 5.4	Perbandingan <i>Peak Expiratory Flow</i> (PEF) Setelah Latihan antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	57
Tabel 5.5	Perbandingan Nilai Perubahan (Delta) <i>Peak Expiratory Flow</i> (PEF) antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Penjelasan untuk Mendapatkan Persetujuan (<i>Information for Consent</i>).....	58
Lampiran 2	Lembar Persetujuan Mengikuti Penelitian (<i>informed consent</i>)..	62
Lampiran 3	Lembar Persetujuan Sebagai Pengawas Latihan <i>Incentive Spirometry (informed consent)</i>	63
Lampiran 4	Lembar Persetujuan Tindakan Medis (Latihan Pernapasan dengan Alat <i>Incentive Spirometry</i>).....	64
Lampiran 5	Lembar Persetujuan Tindakan Medis (Pemeriksaan Fungsi Paru dengan Alat <i>Peak Flow Meter</i>).....	65
Lampiran 6	Lembar Pengunduran Diri Sebagai Subjek Penelitian.....	66
Lampiran 7	Lembar Pengumpulan Data Dasar Penelitian.....	67
Lampiran 8	Lembar Pencatatan Latihan <i>Incentive Spirometry</i> Setiap <i>Follow-Up</i> Mingguan	70
Lampiran 9	Protokol Latihan <i>Incentive Spirometry</i> di Rumah.....	71
Lampiran 10	Kartu Pengawasan Latihan <i>Incentive Spirometry</i> di Rumah.....	72
Lampiran 11	Protokol Latihan <i>Diaphragmatic Breathing</i> di Rumah	77
Lampiran 12	Kartu Pengawasan Latihan <i>Diaphragmatic Breathing</i> di Rumah	78
Lampiran 13	Pemeriksaan <i>Peak Flow Meter</i>	83
Lampiran 14	<i>Mini-Mental State Examination (MMSE)</i>	84
Lampiran 15	<i>Rating of Perceived Breathlessness (RPB) BORG DYSPNEU SCALE</i>	86
Lampiran 16	<i>Rating of Perceived Exertion (RPE) BORG SCALE</i>	87
Lampiran 17	Klasifikasi Indeks Massa Tubuh	88
Lampiran 18	Pemeriksaan Visus dengan <i>Snellen Chart</i>	89
Lampiran 19	Uji Bisik Modifikasi	90
Lampiran 20	Antisipasi Risiko Penelitian Sesak/ Distress Napas.....	91
Lampiran 21	Antisipasi Risiko Penelitian Sesak/ Distress Napas di Rumah.....	92
Lampiran 22	Antisipasi Risiko Penelitian Nyeri Dada, Syok Hipertensi, Henti Jantung.....	93

Lampiran 23	Antisipasi Risiko Penelitian <i>Unconsciousness</i> / Tidak Sadar.....	94
Lampiran 24	Antisipasi Risiko Penelitian Mual Muntah.....	96
Lampiran 25	Antisipasi Risiko Penelitian Nyeri Kepala, Nyeri Lutut, Nyeri Otot.....	97
Lampiran 26	Antisipasi Risiko Penelitian Kejadian Jatuh	98
Lampiran 27	<i>Emergency Kit</i>	99
Lampiran 28	Leaflet Latihan <i>Incentive Spirometry</i>	100
Lampiran 29	Leaflet <i>Diaphragmatic Breathing</i>	102
Lampiran 30	Analisis Statistik.....	122
Lampiran 31	Sertifikat Kelaikan Etik.....	126

DAFTAR SINGKATAN

6MWT	: <i>Six Minute Walk Test</i>
ACBT	: <i>Active Cycle of Breathing Techniques</i>
ACE-2	: <i>Angiotensin Converting Enzyme 2</i>
ARDS	: <i>Acute Respiratory Distress Syndrome</i>
AT1	: Sel alveolar tipe I
AT2	: Sel alveolar tipe II
COVID-19	: <i>Coronavirus Disease 2019</i>
CT Scan	: <i>Computered Tomography Scan</i>
DLCO	: <i>Diffusing Capacity of Carbonmonoxide</i>
ECMO	: <i>Extra Corporeal Membrane Oxygenation</i>
FEV1	: <i>Forced Expiratory Volume in One Second</i>
FKTP	: Fasilitas Kesehatan Tingkat Petama
FVC	: <i>Foreced Vital Capacity</i>
GGO	: <i>Ground Glass Opacity</i>
HFNC	: <i>High Flow Nasal Cannula</i>
HNP	: <i>Hernia Nucleous Pulposus</i>
ICF	: <i>International Classification of Functioning, Disability, and Health</i>
ICU	: <i>Intensive Care Unit</i>
IMT	: <i>Inspiratory Muscle Trainer</i>
IL	: Interleukin
MMSE	: <i>Mini Mental State Examination</i>
NICE	: <i>The National Institute for Health and Care Excellence</i>
PEF	: <i>Peak Expiratory Flow</i>
PERDOSRI	: Perhimpunan Dokter Spesialis Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Medik
PPOK	: Penyakit Paru Obstruksi Kronis
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
ROX	: <i>Respiratory Rate Oxygenation</i>
RT-PCR	: <i>Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction</i>
SARS-CoV-2	: <i>Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2</i>
SMI	: <i>Sustained Maximal Inspiration</i>

SOL : *Space Occupying Lesion*
TLC : *Total Lung Capacity*
VIDD : *Ventilator Induced Diaphragm Dysgunction*
WHO : *World Health Organization*