

## PENGARUH *STATIC CYCLE* DAN *DEEP BREATHING EXERCISE* PADA PASIEN PASCA STROKE DENGAN PENURUNAN KARDIORESPIRASI DI RUMAH SAKIT SENTRA MEDIKA CIKARANG

Mariel Daba<sup>1</sup>, Azahra Putri Prisila<sup>2</sup>, Muhammad Rifki Aliwafa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Sarjana Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Medika Suherman  
e-mail: [marielfisiomedika@gmail.com](mailto:marielfisiomedika@gmail.com)

Received: 14 May 2025; Revised: 1 June 2025; Accepted: 6 June 2025

### Abstract

Stroke is the second leading cause of death worldwide, with approximately 15 million cases each year. In stroke patients, there is a decline in cardiovascular function and pulse rate, which affects oxygen distribution, impairs chest wall movement, and causes muscle weakness—ultimately disrupting the respiratory mechanism and efficiency. Regular, controlled aerobic exercise with appropriate dosage can help improve  $VO_2\max$  and METs. This study aims to determine the effects of static cycling and deep breathing exercises on post-stroke patients with decreased cardiorespiratory function at RS Sentra Medika Cikarang. This study used a quasi-experimental design with a pretest-posttest two-group approach. It was conducted in the Physiotherapy Medical Rehabilitation Department at RS Sentra Medika Cikarang. A total of 16 subjects were selected using purposive sampling and divided into two treatment groups, each consisting of 8 participants. The first group performed static cycling exercises at light to moderate intensity for 10–15 minutes, while the second group performed deep breathing exercises for 3–5 minutes. Both interventions were administered 2–3 times per week over a period of 4 weeks. The instrument used for measurement was the Six-Minute Walking Test (6MWT). The results showed a significant effect of both static cycling and deep breathing exercises, with a  $p$ -value of 0.0002 ( $p < 0.05$ ) in each group. Static cycling and deep breathing exercises have a positive impact on improving 6MWT outcomes in post-stroke patients within each treatment group.

**Keywords:** aerobic exercise, static cycle, deep breathing exercise, stroke, elderly

### Abstrak

Stroke merupakan penyebab kematian tertinggi kedua di dunia, dengan sekitar 15 juta kasus setiap tahunnya. Pada penderita stroke, terjadi penurunan fungsi kardiovaskular dan denyut nadi yang berdampak pada distribusi oksigen, gangguan pergerakan dinding dada, serta kelemahan otot, yang secara keseluruhan memengaruhi mekanisme dan efisiensi pernapasan. Latihan aerobik yang dilakukan secara teratur, terukur, dan dengan dosis yang sesuai, dapat membantu meningkatkan  $VO_2\max$  dan METs. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan static cycle dan deep breathing exercise pada pasien pasca stroke yang mengalami penurunan fungsi kardiorespirasi di RS Sentra Medika Cikarang. Penelitian ini menggunakan metode kuasi-eksperimental dengan rancangan pretest-posttest two group. Pelaksanaan dilakukan di Instalasi Rehabilitasi Medik Fisioterapi RS Sentra Medika Cikarang. Sebanyak 16 subjek dipilih melalui teknik purposive sampling, dan dibagi menjadi dua kelompok perlakuan yang masing-masing terdiri dari 8 orang. Kelompok pertama menjalani latihan static cycle dengan intensitas ringan hingga sedang selama 10–15 menit, sementara kelompok kedua menjalani deep breathing exercise selama 3–5 menit. Intervensi dilakukan 2–3 kali per minggu selama 4 minggu. Instrumen yang digunakan untuk pengukuran adalah Six-Minute Walking Test (6MWT). Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari pemberian latihan static cycle maupun deep breathing exercise dengan nilai  $p = 0,0002$  ( $p < 0,05$ ) pada masing-masing kelompok. Latihan *static*

*cycle* dan *deep breathing exercise* berpengaruh terhadap peningkatan hasil pemeriksaan 6MWT pada pasien pasca stroke dalam masing-masing kelompok perlakuan.

**Kata kunci :** *aerobic exercise, static cycle, deep breathing exercise, stroke, lansia*

## PENDAHULUAN

Menurut World Health Organization (WHO), stroke atau penyakit serebrovaskular merupakan kondisi yang muncul secara tiba-tiba akibat sumbatan atau pecahnya pembuluh darah, yang menyebabkan gangguan fungsi otak baik secara lokal maupun menyeluruh selama minimal 24 jam (Arifianto, 2014). Stroke merupakan salah satu penyebab utama terganggunya kemampuan fisik serta menjadi faktor signifikan dalam meningkatnya angka kematian pada orang dewasa. Ketika pembuluh darah tersumbat atau pecah, pasokan oksigen dan nutrisi ke otak terhenti, sehingga sel-sel otak mengalami kerusakan dan mati dalam waktu yang sangat singkat (Aziz & Supriyadi, 2021).

Pada Pada pasien stroke, terjadi penurunan fungsi kardiovaskular dan denyut nadi, yang berdampak pada pengiriman oksigen, proses difusi gas (deterobasi), serta gerakan dinding dada, karena semuanya dipengaruhi oleh kinerja sistem kardiopulmoner, baik secara langsung maupun tidak langsung. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Novi Putri Amalia, setelah pasien menjalani fisioterapi berupa latihan kebugaran seperti aktivitas aerobik yang dilakukan secara rutin, terkontrol, dan dengan dosis yang sesuai baik menggunakan alat seperti sepeda statis, treadmill, recumbent bike maupun tanpa alat seperti senam dan berjalan kaki terjadi peningkatan jarak tempuh pada uji 6MWT setelah enam sesi terapi. Peningkatan ini menunjukkan adanya peningkatan  $VO_2max$  dan METs, yang mencerminkan perbaikan daya tahan sistem kardiovaskular (endurance) (Amalia & Rahman, 2021).

Kerusakan Gangguan pada pergerakan dinding dada, ketidaksimetrian, serta kelemahan otot pada pasien menunjukkan adanya perubahan dalam mekanisme dan efisiensi pernapasan (Seo et al., 2017). Salah satu metode latihan pernapasan yang digunakan adalah *deep breathing exercise*, yaitu latihan yang dilakukan dengan cara menghirup dan menghembuskan napas secara maksimal. Latihan ini bertujuan untuk merangsang reseptor regangan di paru-paru secara perlahan, mengaktifkan sistem saraf parasimpatis, serta menekan aktivitas saraf simpatis. Dengan demikian, ventilasi paru menjadi lebih efektif dan individu dapat mengoptimalkan asupan oksigen setelah proses ekspirasi (Mutawarudin, 2022).

Dengan Melalui latihan *deep breathing exercise*, efektivitas otot interkostal yang terletak di antara tulang rusuk dapat ditingkatkan, sehingga membantu memperbaiki kualitas pernapasan, meningkatkan kadar oksigen dalam darah, fungsi paru-paru, serta kualitas hidup secara keseluruhan. Latihan ini tergolong mudah dan dapat dilakukan kapan pun serta di mana pun. Pernapasan dalam yang dilakukan secara perlahan terbukti mampu meningkatkan efisiensi ventilasi secara signifikan, yang terlihat dari peningkatan nilai saturasi oksigen ( $SpO_2$ ). Pelaksanaan *deep breathing exercise* selama 2 hingga 5 menit memberikan efek langsung terhadap peningkatan fungsi paru yang signifikan (Awan et al., 2020).

Latihan aerobik merupakan jenis latihan yang membutuhkan oksigen untuk memproduksi energi. Latihan ini berfungsi meningkatkan penggunaan oksigen oleh tubuh

secara keseluruhan sekaligus mempercepat metabolisme (Setiawan & Basuki, 2016). Latihan dengan intensitas sedang dapat meningkatkan daya tahan kardiorespirasi. Static cycle adalah bentuk latihan aerobik yang berguna untuk meningkatkan dan menjaga kesehatan jantung, paru-paru, peredaran darah, otot, serta sendi (Anshel, 2015). Sementara itu, deep breathing exercise dapat memperkuat otot pernapasan dalam memenuhi kebutuhan paru-paru, meningkatkan fungsi ventilasi, dan memperbaiki oksigenasi tubuh (Qin et al., 2021).

Penelitian yang secara khusus meneliti intervensi deep breathing exercise pada kondisi stroke di Indonesia masih relatif sedikit. Meskipun ada beberapa penelitian yang mengeksplorasi latihan pernapasan pada pasien stroke (misalnya diaphragmatic breathing, pursed-lip breathing, atau kombinasi latihan pernapasan dengan terapi lain seperti latihan fisik atau neurorehabilitasi), fokusnya seringkali tidak secara spesifik hanya pada deep breathing dan belum banyak yang menggunakan desain eksperimental. Penelitian ini juga memberikan intervensi berupa static cycle, kombinasi intervensi static cycle dan deep breathing exercise pasca stroke dengan penurunan fungsi kardiorespirasi hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang secara spesifik membahas kombinasi latihan ini. Meskipun belum ada penelitian yang menggabungkan kedua intervensi tersebut, kombinasi static cycle dan deep breathing exercise memiliki potensi untuk meningkatkan rehabilitasi pasien stroke. Latihan static cycle dapat memperbaiki kapasitas aerobik dan fungsi motorik, sementara deep breathing exercise dapat meningkatkan fungsi pernapasan dan relaksasi. Kombinasi ini dapat memberikan pendekatan holistik dalam rehabilitasi stroke.

Berdasarkan tinjauan latar belakang dan temuan-temuan penelitian sebelumnya, penulis terdorong untuk meneliti efek pemberian latihan static cycle dan deep breathing exercise pada pasien pasca stroke dengan gangguan fungsi kardiorespirasi. Oleh karena itu, Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan static cycle dan deep breathing exercise pada pasien pasca stroke yang mengalami penurunan fungsi kardiorespirasi.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode quasi experimental dengan desain pretest-posttest two-group design yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan static cycle dan deep breathing exercise pada pasien pasca stroke dengan penurunan fungsi kardiorespirasi. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien pasca stroke yang menjalani terapi di Instalasi Rehabilitasi Medik Fisioterapi RS Sentra Medika Cikarang. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Kode Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Harapan Bangsa dengan nomor B. LPPM-UHB/666/07/2024. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling, sebanyak 16 orang yang kemudian dibagi menjadi dua kelompok perlakuan, dengan masing-masing kelompok terdiri dari 8 peserta.

Pemberian aerobic exercise dengan static cycle yang sesuai dengan prinsip FITT. Static cycle diberikan dengan intensitas ringan-sedang dengan waktu pemberian 10-15 menit selama 2-3 kali seminggu. Sedangkan pemberian deep breathing exercise diberikan selama 3-5 menit selama 2-3 kali seminggu selama 4 minggu.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kapasitas kardiorespirasi berupa  $VO_2\max$  adalah Six Minute Walking Test (6MWT), yang dilakukan sebelum dan sesudah pemberian intervensi. Intervensi berupa static cycle dan deep breathing exercise diberikan selama 4 minggu dengan frekuensi dua kali per minggu untuk masing-masing kelompok. 6MWT dilakukan sesuai dengan prosedur dengan standar dari American Thoracic Society (ATS). 6MWT menggunakan lintasan uji yang datar sepanjang 30 meter, intruksikan kepada pasien untuk berjalan sejauh mungkin selama 6 menit dan beristirahat jika diperlukan, dan diminta untuk melanjutkan berjalan segera setelah mampu. Selama tes, fisioterapis harus memantau untuk melihat tanda-tanda kelelahan berlebihan atau ketidaknyamanan, fisioterapi juga memastikan lingkungan aman dan bebas dari hambatan. Tahap akhir adalah pengukuran, yaitu mencatat jarak total ditempuh dalam 6 menit. Selain itu dilakukan juga pengukuran denyut nadi, tekanan darah, dan skala borg sebelum dan sesudah tes untuk memantau respons fisiologis pasien.

Data hasil penelitian dikumpulkan dalam bentuk nilai rata-rata. Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk menentukan apakah data berdistribusi normal, dengan kriteria  $p > 0,05$ . Selanjutnya, analisis data dilakukan menggunakan unpaired sample t-test dengan tingkat signifikansi  $p < 0,05$  untuk menilai perbedaan antara hasil pre-test dan post-test pada kedua kelompok. Seluruh data dianalisis menggunakan perangkat lunak GraphPad Prism versi 9.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pada pasien stroke yang mengalami penurunan fungsi kardiorespirasi di RS Sentra Medika Cikarang,

dengan menggunakan pemeriksaan 6MWT, diperoleh distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel 1.1 Distribusi Frekuensi Pasien Stroke dengan penurunan kardiorespirasi.

Pemeriksaan 6MWT (Meter)		
Kelompok	Pre-Test	Post-Test
<i>Static cycle</i>	127,5	277,5
<i>Deep Breathing Exercise</i>	148,7	235,2

Berdasarkan tabel 1.1 di atas, dapat dilihat karakteristik responden berupa hasil pemeriksaan 6MWT pada masing-masing kelompok perlakuan sebelum dan sesudah intervensi. Data distribusi tersebut menunjukkan adanya peningkatan jarak tempuh yang dapat dicapai oleh pasien stroke setelah menjalani perlakuan pada kedua kelompok.

Hasil pemeriksaan 6MWT yang digunakan untuk menilai daya tahan kardiovaskular melalui jarak tempuh selama 6 menit menunjukkan peningkatan yang signifikan sebelum dan sesudah intervensi, dengan nilai  $p < 0,05$ . Dalam penelitian ini, normalitas data ditentukan menggunakan uji Shapiro-Wilk.

Tabel 1.2 Uji Normalitas Data pada masing-masing kelompok.

<i>Shapiro wilk test</i>			
Kelompok	<i>Pre-tets</i>	<i>Post-Test</i>	<b>Ket.</b>
<i>Static cycle</i>	0,1780	0,0975	Normal
<i>Deep breathing exercise</i>	0,2666	0,7721	Normal

Berdasarkan hasil shapiro wilk test didapatkan nilai  $p\text{value} > 0,05$

Berdasarkan Berdasarkan hasil uji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk test (Tabel 1.2), data dari masing-masing kelompok menunjukkan distribusi yang normal ( $p > 0,05$ ). Pemberian latihan aerobik dengan static cycle dan latihan deep breathing

pada pasien stroke yang mengalami penurunan fungsi kardiorespirasi menunjukkan pengaruh signifikan berdasarkan hasil pemeriksaan 6MWT setelah intervensi tersebut pada masing-masing kelompok.

Hasil uji statistik menunjukkan adanya pengaruh signifikan pada kelompok static cycle, di mana perbandingan antara kondisi sebelum (Pre-Test) dan sesudah (Post-Test) pemberian latihan static cycle dengan intensitas ringan hingga sedang selama 10-15 menit, sebanyak 2-3 kali per minggu selama 4 minggu, menghasilkan nilai  $p = 0,0002$  ( $p < 0,05$ ). Begitu pula pada kelompok deep breathing, yang diberikan latihan selama 3-5 menit sebanyak 2-3 kali per minggu selama 4 minggu, mengalami peningkatan signifikan dengan nilai  $p = 0,0002$  ( $p < 0,05$ ) saat dibandingkan antara kondisi sebelum dan sesudah intervensi.

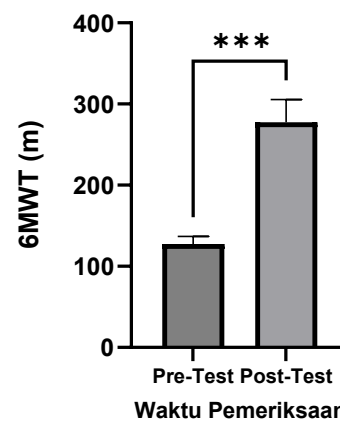
Tabel 2.1 Hasil pengukuran 6MWT pada masing-masing kelompok.

Kelompok	<i>Unpaired Sample t-test</i>		<i>pValue</i>
	Mean+SEM		
	<i>PreTest</i>	<i>PostTest</i>	
<i>Static cycle</i>	127+9	277+27	0,0002***
<i>Deep Breathing</i>	148+10	236+14	0,0002***

Berdasarkan hasil uji unpaired sampel t-test didapatkan nilai pvalue <0,05

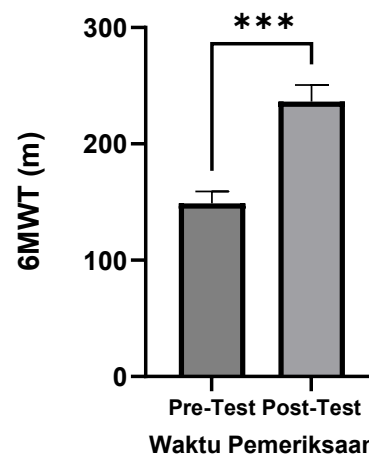
Berdasarkan Hasil pengukuran 6MWT pada masing-masing kelompok maka dapat dilihat adanya peningkatan yang signifikan pada masing-masing kelompok berdasarkan gambar grafik dibawah ini:

### Static cycle



Gambar 1.1 Hasil pemeriksaan 6MWT pada kelompok *static cycle*

### Deep Breathing Exercise



Gambar 1.2 Hasil pemeriksaan 6MWT pada kelompok deep breathing

Hasil penelitian mengenai pengaruh static cycle yang ditampilkan pada Tabel 2.1 menunjukkan bahwa responden memiliki nilai pre-test sebesar  $127 \pm 9$ , dan setelah menjalani latihan aerobik terdapat peningkatan dengan nilai post-test sebesar  $277 \pm 27$ , dengan nilai P sebesar 0,0002. Sedangkan untuk kelompok deep breathing exercise pada Tabel 2.1, nilai pre-test tercatat sebesar  $148 \pm 10$ , dan setelah

diberikan latihan terdapat peningkatan pada nilai post-test menjadi  $236 \pm 14$ , dengan nilai P sebesar 0,0002.

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari laki-laki dan perempuan berusia antara 40 hingga 60 tahun yang telah mengalami kondisi pasca stroke selama lebih dari 3 bulan. Para sampel bersedia berpartisipasi dalam penelitian dan memenuhi kriteria inklusi yang ditetapkan. Penelitian ini dilaksanakan pada periode 25 Juli hingga 26 Agustus 2024 di RS Sentra Medika Cikarang. Sebelum menerima intervensi berupa latihan static cycle dan deep breathing exercise, pasien terlebih dahulu menjalani tes Six Minute Walking Test (6MWT). Tes 6MWT ini digunakan sebagai alat ukur untuk menilai kemampuan berjalan secara klinis serta mengevaluasi kapasitas kardiovaskular (Dunn et al., 2015).

Dalam penelitian ini, latihan static cycle diberikan dengan intensitas ringan hingga sedang selama 10–15 menit, sebanyak 2–3 kali per minggu selama 4 minggu. Hasil pemeriksaan menunjukkan peningkatan pada nilai 6MWT setelah intervensi static cycle dibandingkan sebelum latihan pada kelompok perlakuan 1 (kelompok static cycle). Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Manuel pada tahun 2019 yang menyatakan bahwa static cycle efektif dalam meningkatkan  $VO_2\max$  (Chavarrias et al., 2019).

Latihan aerobik seperti static cycle memberikan stres mekanik dan metabolik pada jaringan otot, yang memicu terjadinya stimulus untuk angiogenesis atau pembentukan kapiler baru yang menyebabkan efisiensi pertukaran oksigen meningkat. Sebuah tinjauan yang dilakukan oleh Kaczmarek et al. (2022) menyoroti bahwa latihan ketahanan jangka panjang meningkatkan densitas kapiler otot rangka sebesar 12–26% tergantung durasi dan intensitas latihan. Peningkatan ini mendukung

peran latihan dalam angiogenesis dan peningkatan kapasitas oksidatif otot (Ross M et al., 2023).

Kombinasi intensitas static cycle dengan latihan kekuatan selama masa pemulihan terbukti lebih efektif dalam meningkatkan daya tahan tubuh dibandingkan dengan pasien yang tidak melakukan aktivitas fisik. Static cycle juga digunakan sebagai metode rehabilitasi olahraga yang membantu meningkatkan kebugaran dan fungsi sistem kardiovaskular (Chavarrias et al., 2019).

Dalam penelitian ini, latihan deep breathing exercise diberikan dengan intensitas ringan hingga sedang selama 3–5 menit, sebanyak 2–3 kali per minggu selama 4 minggu. Hasil pengukuran daya tahan kardiovaskular menggunakan 6MWT menunjukkan peningkatan setelah intervensi deep breathing exercise jika dibandingkan dengan hasil sebelum latihan pada kelompok perlakuan 2 (kelompok deep breathing exercise).

Latihan pernapasan diafragma telah diteliti sebagai intervensi untuk meningkatkan fungsi diafragma dan kapasitas paru pada pasien stroke. Misalnya, sebuah tinjauan sistematis dan meta-analisis oleh Abdullahi menunjukkan bahwa latihan pernapasan diafragma dapat meningkatkan fungsi pernapasan, seperti kapasitas vital paksa (FVC) dan volume ekspirasi paksa dalam satu detik (FEV1), pada pasien stroke (Abdullahi et al. 2023).

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Novi Putri Amalia yang melaporkan peningkatan METs dari 2,85 menjadi 4,21 setelah enam sesi latihan dengan fokus pada daya tahan kardiovaskular (Amalia & Rahman, 2021). Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan bahwa latihan deep breathing exercise dapat meningkatkan kapasitas

fungsi paru serta volume tidal paru (Yokogawa et al., 2018). Penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa latihan pernapasan dalam dapat melatih kemampuan untuk menarik dan mengeluarkan udara dalam volume yang lebih besar. Latihan ini meningkatkan kekuatan serta efisiensi otot-otot di rongga dada, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan kapasitas vital paru-paru (Pahlawi & Zahra, 2023).

Penelitian ini menemukan bahwa kombinasi latihan aerobik exercise dengan static cycle dan deep breathing exercise dapat meningkatkan fungsi kardiorespirasi pada pasien stroke berdasarkan hasil pemeriksaan dengan 6MWT. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian terbaru yang menemukan bahwa kombinasi latihan aerobik dan latihan kekuatan memiliki kemungkinan tertinggi untuk meningkatkan performa dari 6MWT dan Vo2max pada pasien pasca stroke (Zha F et al., 2025).

Peningkatan kardiorespirasi dalam penelitian ini ditentukan dari hasil peningkatan kemampuan daya tahan kardiovaskuler dari hasil pemeriksaan 6MWT, hasil ini sesuai dengan penelitian terbaru yang menemukan bahwa program latihan aerobik dengan intensitas paksa selama 8 minggu meningkatkan Vo2max pada pasien stroke jika dibandingkan kelompok kontrol (Linder SM et al., 2024). Dalam penelitian ini, kemampuan berjalan meningkat pada kelompok eksperimen setelah dilakukan deep breathing exercise. Kemampuan berjalan pada pasien stroke kronis membaik setelah penerapan deep breathing exercise berdasarkan hasil 6MWT. Hasil penelitian ini didukung oleh Jung dan Bang yang dalam penelitiannya melaporkan bahwa latihan penguatan pernapasan dapat meningkatkan kemampuan berjalan pada pasien stroke (Jung et al., 2017). Hal ini

disebabkan karena latihan pernapasan meningkatkan mobilitas, kekuatan otot, dan daya tahan otot-otot pernapasan yang melemah akibat hemiplegia. Stabilitas trunk saat berjalan juga meningkat, yang pada akhirnya memperbaiki distribusi berat badan dan kemampuan keseimbangan, sehingga meningkatkan kemampuan berjalan. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa latihan pernapasan efektif dalam meningkatkan fungsi paru, keseimbangan, dan kemampuan berjalan pada pasien stroke kronis (Jung et al., 2017).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasilnya. Pertama, jumlah sampel yang digunakan relatif kecil, yaitu sebanyak 16 lansia pasca stroke dengan penurunan fungsi kardiorespirasi. Hal ini berpotensi membatasi generalisasi temuan penelitian ke populasi yang lebih luas dan dapat mempengaruhi kekuatan statistik analisis data. Kedua, durasi intervensi yang diterapkan hanya berlangsung selama 12 hari dalam kurun waktu 4 minggu. Durasi ini mungkin belum cukup untuk menghasilkan perubahan yang signifikan dan berkelanjutan pada fungsi kardiorespirasi, khususnya mengingat kondisi lansia pasca stroke yang memerlukan waktu rehabilitasi yang lebih panjang. Ketiga, keterbatasan dalam desain penelitian, seperti ketiadaan kelompok kontrol, dapat menghambat kemampuan untuk memisahkan efek intervensi dari pengaruh variabel lain yang berpotensi memengaruhi hasil, seperti pemulihan alami atau variasi kondisi individu. Selain itu, variabilitas karakteristik peserta, termasuk tingkat keparahan stroke, komorbiditas, dan tingkat kepatuhan terhadap protokol latihan, juga dapat mempengaruhi konsistensi hasil penelitian. Terakhir, tidak adanya evaluasi tindak lanjut (follow-up) setelah masa intervensi membuat penelitian ini belum mampu menggambarkan efek jangka

panjang dari pemberian latihan static cycle dan deep breathing exercise pada fungsi kardiorespirasi pasien pasca stroke.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pasien pasca stroke yang telah diberikan latihan static cycle dengan intensitas ringan – sedang durasi waktu 10-15 menit dengan frekuensi 2- 3 kali pertemuan setiap minggu terdapat pengaruh terhadap kapasitas fungsi paru. Untuk pemberian deep breathing exercise dengan durasi 3- 5 menit dengan setiap 2-3 kali pertemuan terdapat pengaruh terhadap kapasitas fungsi paru.

### Saran

Untuk peneliti selanjutnya, disarankan melakukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih besar dan durasi intervensi yang lebih panjang untuk melihat dampak jangka panjang serta variabel lain yang mungkin memengaruhi kapasitas fungsi paru pada pasien pasca stroke.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Responden dalam penelitian ini yang sudah bersedia mengikuti penelitian ini dengan baik. Terima kasih kepada semua tim yang terlibat dalam penelitian ini baik itu mahasiswa, dosen, dan tim Fisioterapis di RS. Sentra Medika Cikarang.

## DAFTAR PUSTAKA

Arifianto. (2014). Klasifikasi Stroke Berdasarkan Kelainan Patologis dengan Learning Vector Quantiation. *Eccis*, 8(2), 117–122. <http://jurnaleccis.ub.ac.id/index.php/eccis/article/viewFile/248/218>

Amalia, N. P., & Rahman, M. I. (2021). Latihan Endurance Penderita Pasca Stroke Iskemik. *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*, 3(1), 23–28. <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v3i1.14351>

Anshel, M. H. (2015). Effect of aerobic and strength training on pain tolerance, pain appraisal and mood of unfit males as a function of pain location. *Journal Of Sport Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640419408732204>

Awan, W. A., Abid, N., Rao, A. R., Babar, M. N., & Ansari, M. (2020). Effect of deep breathing exercises in healthy smokers: A pilot study. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 70(7), 1209–1213. <https://doi.org/10.5455/JPMA.16551>

Aziz, M. N., & Supriyadi, A. (2021). Pengaruh Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Techniques Terhadap Penurunan Spastisitas Otot Pasien Stroke: a Critical Review. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/91145>

Abdullahi A, Wong TW, Ng SS. Efficacy of diaphragmatic breathing exercise on respiratory, cognitive, and motor function outcomes in patients with stroke: a systematic review and meta-analysis. *Front Neurol*. 2024 Jan 12;14:1233408.

Chavarrias, M., Carlos-Vivas, J., Collado-Mateo, D., & Pérez-Gómez, J. (2019). Health benefits of indoor cycling: A systematic review. *Medicina (Lithuania)*, 55(8), 1–14. <https://doi.org/10.3390/medicina550804>

Dunn, A., Marsden, D. L., Nugent, E., Van Vliet, P., Spratt, N. J., Attia, J., & Callister, R. (2015). Protocol variations and six-minute walk test performance in stroke survivors: A systematic review with meta-analysis.

- <https://doi.org/10.1155/2015/484813>
- Jung, K. M., & Bang, D. H. (2017). Effect of inspiratory muscle training on respiratory capacity and walking ability with subacute stroke patients: a randomized controlled pilot trial. *Journal of physical therapy science*, 29(2), 336–339. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.336>
- Linder SM, Lee J, Bethoux F, Persson D, Bischof-Bockbrader A, Davidson S, Li Y, Lapin B, Roberts J, Troha A, Maag L, Singh T, Alberts JL. An 8-week Forced-rate Aerobic Cycling Program Improves Cardiorespiratory Fitness in Persons With Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2024 May;105(5):835-842. doi: 10.1016/j.apmr.2024.01.018.
- Mutawarudin. (2022). Teknik Deep Breathing Untuk Mengatasi Kecemasan. *Islamix Guidance and Counseling Journal*, 02(02), 32–40. <https://doi.org/10.51192/cons.v2i2.407>
- Pahlawi, R., & Zahra, S. (2023). Kombinasi Deep Breathing Dan Chest Mobility Dalam Meningkatkan Kapasitas Paru Pada Kasus Efusi Pleura. *Jurnal Fisioterapi Dan Kesehatan Indonesia*, 3(2), 19–30. <https://doi.org/10.59946/jfki.2023.217>
- Qin, P. P., Jin, J. Y., Wang, W. J., & Min, S. (2021). Perioperative breathing training to prevent postoperative pulmonary complications in patients undergoing laparoscopic colorectal surgery: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 35(5), 692–702. <https://doi.org/10.1177/0269215520972648>
- 48
- Ross M, Kargl CK, Ferguson R, Gavin TP, Hellsten Y. Exercise-induced skeletal muscle angiogenesis: impact of age, sex, angiocrines and cellular mediators. *Eur J Appl Physiol*. 2023 Jul;123(7):1415-1432.
- Setiawan, S., & Basuki, N. (2016). Perbedaan Latihan High Intensity Ground Walking Dan Latihan Static Bicycle Terhadap Kapasitas Latihan Pada Penderita PPOM. *Jurnal Keterampilan Fisik*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.37341/jkf.v1i1.78>
- Seo, K., Hwan, P. S., & Park, K. (2017). The effects of inspiratory diaphragm breathing exercise and expiratory pursed-lip breathing exercise on chronic stroke patients' respiratory muscle activation. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(3), 465–469. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.465>
- Yokogawa, M., Kurebayashi, T., Ichimura, T., Nishino, M., Miaki, H., & Nakagawa, T. (2018). Comparison of two instructions for deep breathing exercise: non-specific and diaphragmatic breathing. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(4), 614–618. <https://doi.org/10.1589/jpts.30.614>
- Zha F, Wen Q, Zhou M, Shan L, Wang Y. Comparative Effectiveness of Exercise on Cardiorespiratory Function or Exercise Efficiency After Stroke: A Network Meta-analysis of Randomized Control Trials. *Am J Phys Med Rehabil*. 2025 Mar 1;104(3):219-225. doi: 10.1097/PHM.0000000000002571. Epub 2024 Jul 3. PMID: 38958278.