

**PENGARUH *INSPIRATORY MUSCLE TRAINING* TERHADAP STATUS  
RESPIRASI PADA PENYAKIT PARU OBSTUKTIF KRONIK**

**Astika Handayani<sup>(1)</sup>, Wulan Sari Purba<sup>(2)</sup>**

Program Diploma III Keperawatan, Akademi Keperawatan Kesdam I Bukit Barisan  
Pematangsiantar, Jl. Gunung Simanuk-manuk No.06 Pematangsiantar  
Email : astika.handa@gmail.com

**ABSTRAK**

*Inspiratory Muscle Training* merupakan program latihan pernafasan yang dapat meningkatkan kekuatan otot inspirasi pada pasien dengan penyakit paru obstruktif kronik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh *inspiratory muscle training* terhadap status respirasi pada pasien penyakit paru obstruktif kronik. Desain penelitian ini adalah quasi-eksperiment dengan rancangan *non equivalent control group design*. Sampel penelitian adalah pasien PPOK stabil yang rawat jalan di Rumah Sakit Tentara TK IV 01.07.01 Pematangsiantar yang berjumlah 46 orang yang dibagi dua kelompok yaitu 23 orang kelompok intervensi dan 23 orang kelompok kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh sebelum dan sesudah *inspiratory muscle training* terhadap frekuensi pernapasan dengan  $p = 0,014$  dan ada pengaruh sebelum dan sesudah *inspiratory muscle training* terhadap saturasi oksigen  $p = 0,001$ . Kesimpulan dari penelitian ini bahwa *inspiratory muscle training* dengan menggunakan alat incentive spirometer terbukti mengurangi gejala sesak napas dan meningkatkan saturasi oksigen pada pasien PPOK stabil.

**Kata kunci:** IMT, Frekuensi Pernapasan, Saturasi Oksigen, PPOK

**ABSTRACT**

*Inspiratory Muscle Training* was breathing exercise program that can increased inspiratory muscle strength in patients with chronic obstructive pulmonary disease. The purpose of this study was to identify the effect of *inspiratory muscle training* on respiration status in patients with chronic obstructive pulmonary disease. The design of this study was a quasi-experimental design with a *non equivalent control group design*. The sample of the study was 46 patients with stable COPD who were outpatient at the Army Hospital TK IV 01.07.01 Pematangsiantar, with a total of 46 people divided into two groups, 23 people in the intervention group and 23 in the control group. The results showed that there was an effect before and after *inspiratory muscle training* on respiratory frequency with  $p = 0,014$  and there was an effect before and after *inspiratory muscle training* on oxygen saturation  $p = 0,001$ . It can be concluded that *inspiratory muscle training* using incentive spirometer has been shown to reduce symptoms of shortness of breath and increase oxygen saturation in stable COPD patients.

**Keywords:** IMT, Respiratory Frequency, Oxygen Saturation, COPD

## PENDAHULUAN

Penyakit paru obstruktif kronis merupakan penyakit pernafasan kronis penyebab utama morbiditas dan mortalitas di dunia maupun di Indonesia. Prevalensi penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) di dunia mencapai 12% dari populasi umum dimana 44,16% menderita PPOK ringan, 44,22% menderita PPOK sedang, dan sisanya menderita PPOK berat (Varmaghani et al., 2019). Prevalensi PPOK di Indonesia sebanyak 3,7% dan lebih sering terjadi pada jenis kelamin laki-laki (Kemenkes RI, 2018). Selain itu, penyakit paru obstruktif kronik merupakan penyebab kematian ketiga yang menyumbang sekitar 6% dari total kematian di dunia (World Health Organization, 2020). Angka kematian PPOK mencapai 60 % dari total seluruh kematian di Indonesia (Firdausi et al., 2021).

Penderita PPOK mengalami gangguan otot pernapasan yang dipengaruhi kontraksi otot dan kekuatan otot pernapasan. Hilangnya daya elastisitas paru pada PPOK menyebabkan hiperinflasi dan obstruksi jalan napas kronik yang mengganggu proses ekspirasi sehingga volume udara yang masuk dan keluar tidak seimbang dan terdapat udara yang terjebak (*air trapping*). Volume napas mengecil dan napas menjadi pendek sehingga terjadi hipoventilasi alveolar yang akan meningkatkan konsumsi O<sub>2</sub> dan menurunkan daya cadangan penderita. Frekuensi respirasi meningkat sebagai upaya untuk mengkompensasi saluran napas yang kecil dan menimbulkan sesak napas yang khas (Lindayani, 2017).

Rehabilitasi paru merupakan tatalaksana yang komprehensif, multidisipliner dan telah terbukti bermanfaat untuk penderita PPOK. Rehabilitasi paru ditujukan untuk mengurangi gejala, meningkatkan status fungsional, meningkatkan kualitas hidup

dan menurunkan biaya kesehatan. Program rehabilitasi paru terdiri dari 3 komponen yaitu latihan fisik, psikososial dan latihan pernapasan (Antariksa et al., 2011). Salah satu latihan pernapasan adalah *inspiratory muscle training* dengan menggunakan alat *incentive spirometry*. Latihan ini merupakan latihan pernapasan dengan beban intensitas rendah untuk meningkatkan ekspansi paru dan kekuatan otot inspirasi. Alat *incentive spirometry* ini mudah diajarkan dan dipergunakan oleh penderita tanpa supervisi serta mudah dibawa (Hill et al., 2010).

*Inspiratory muscle training* berpengaruh pada pasien dengan Pimax lebih rendah dari 60 cmH<sub>2</sub>O dengan meningkatkan kekuatan otot inspirasi (Beaumont et al., 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Bestari, 2018) menunjukkan latihan *incentive spirometry* memberikan pengaruh terhadap FEV<sub>1</sub>, MVV, derajat sesak napas dan kualitas hidup penderita PPOK. Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Tout et al., 2013) menunjukkan *inspiratory muscle training* berpengaruh pada peningkatan FEV1 dan PEFV (*Peak Expiratory Flow Rate*). Disisi lain, skor tanda kualitas hidup selama dispnea, fatiq dan denyut nadi menunjukkan terjadi peningkatan kualitas hidup pada kelompok intervensi dan meningkatkan tekanan inspirasi maksimal.

## METODE

Metode penelitian ini adalah quasi-eksperiment dengan rancangan *non equivalent control group design* untuk menilai apakah ada pengaruh latihan pernapasan *inspiratory muscle training* terhadap status respirasi dan saturasi oksigen.

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Tentara TK IV 01.07.01 Pematangsiantar mulai September 2021

sampai Oktober 2021. Sampel dalam penelitian adalah pasien PPOK stabil yang rawat jalan yang berjumlah 46 orang yang dibagi dua kelompok yaitu 23 orang kelompok intervensi dan 23 orang kelompok kontrol. Kriteria inklusi dalam penelitian adalah pasien berusia > 40 tahun, pasien PPOK stabil derajat ringan sampai berat dan bersedia mengikuti penelitian selama satu bulan. Kriteria eksklusi adalah pasien PPOK dengan penyakit penyerta, PPOK dengan tumor paru, penyakit jantung, ibu hamil, memiliki riwayat asma dan gangguan psikologis serta berhenti sebelum menyelesaikan latihan pernapasan *inspiratory muscle training*.

Etika penelitian mendapat persetujuan dari Rumah Sakit Tentara Pematangsiantar. Subjek yang memenuhi kriteria inklusi diberikan edukasi, menandatangani *informed*

*consent* dan pengambilan data demografi karakteristik responden. Sebelumnya responden akan di nilai frekuensi pernapasan dan saturasi oksigennya kemudian responden melakukan latihan pernapasan *inspiratory muscle training* dengan menggunakan alat *triflow incentive spirometer* sebanyak 10 kali. Setelah itu, responden melakukan latihan pernapasan *inspiratory muscle training* di rumah dan peneliti melakukan pemantauan secara online. Data dalam penelitian ini diolah dengan menggunakan komputer dan dianalisa dengan uji *paired t test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh *inspiratory muscle training* terhadap frekuensi pernafasan dan saturasi oksigen pada pasien penyakit paru obstruktif kronik.

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden (N=46)**

No	Variabel	Kategori	Kelompok Kontrol		Kelompok Intervensi	
			F	%	F	%
1.	Jenis Kelamin	Laki-laki	22	95,7	21	91,3
		Perempuan	1	4,3	2	8,7
2.	Usia	47 – 54 Tahun	3	13	1	4,3
		55 – 62 Tahun	4	17,4	3	13
		63 – 70 Tahun	11	47,8	12	52,2
		71 – 76 Tahun	5	21,7	7	30,4
3.	Riwayat Merokok	Masih Merokok	0	0	0	0
		Sudah Berhenti Merokok	23	100	23	100
4.	Kategori Indeks Brinkman	Perokok Ringan	9	39,1	2	8,7
		Perokok Sedang	14	60,9	14	60,9
		Perokok Berat	0	0	7	30,4
5.	Derajat PPOK	PPOK Ringan	6	26,1	5	21,7
		PPOK Sedang	8	34,8	8	34,8
		PPOK Berat	9	39,1	10	43,5

Hasil penelitian ini menunjukkan karakteristik responden mayoritas berjenis kelamin laki-laki sebanyak 22 responden (95,7%), mayoritas kategori di usia 63–70 tahun sebanyak 12 responden (52,2%) dengan Mean  $\pm$  SD = 67,17  $\pm$  6,991. Berdasarkan penelitian untuk kategori riwayat merokok, semua responden sudah berhenti merokok

sebanyak 23 responden (100%) dan untuk kategori indeks brinkman mayoritas kategori perokok sedang sebanyak 14 responden (60,9%) dengan Mean  $\pm$  SD = 285,65  $\pm$  132,924 serta mayoritas kategori PPOK Berat sebanyak 10 responden (43,5%) (Tabel 1).

Penelitian ini sejalan dengan bahwa usia merupakan faktor resiko terjadinya PPOK dimana usia diatas 40 tahun 1,20 kali beresiko menderita penyakit PPOK. Berdasarkan jenis kelamin, laki-laki beresiko mengalami PPOK 1,26 kali dibandingkan perempuan karena mayoritas perokok adalah laki-laki (Firdausi et al., 2021).

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa mayoritas responden memiliki riwayat merokok selama sekitar 11 sampai 20 tahun yang setara

penelitian sebelumnya yang menyatakan dengan 53,5% pada kelompok intervensi dan 60% pada kelompok kontrol dimana seluruh responden telah berhenti merokok (Yodang & Nuridah, 2020).

Faktor resiko utama terjadinya PPOK adalah merokok dan paparan lingkungan lainnya seperti: paparan bahan bakar biomassa dan polusi udara. Selain itu, faktor penjamu juga mempengaruhi berkembangnya PPOK pada tiap individu termasuk kelainan genetik, perkembangan paru-paru yang abnormal dan penuaan (GOLD, 2020).

**Tabel 2. Hasil Analisa Pengaruh Frekuensi Pernapasan Sebelum dan Sesudah Latihan Pernapasan *Inspiratory Muscle Training***

Frekuensi Pernapasan (x/menit)	Kelompok Kontrol			Kelompok Intervensi		
	Mean ± SD	T	<i>p</i> value	Mean ± SD	T	<i>p</i> value
Sebelum	21,13 ± 2,282			21,83 ± 2,387		
Sesudah	21,61 ± 1,924	-0,768	0,446	20,13 ± 2,096	2,560	0,014

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata frekuensi pernapasan sebelum latihan pernapasan *inspiratory muscle training* adalah 21,83 dan sesudah latihan pernapasan rata-rata frekuensi pernapasan adalah 20,13 pada kelompok intervensi. Hasil uji statistik menggunakan uji *paired t test* didapatkan hasil bahwa ada pengaruh sebelum dan sesudah latihan pernapasan *inspiratory muscle training* terhadap frekuensi pernapasan pada pasien PPOK dengan nilai  $p = 0,014$ . Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian (Elmorsi et al., 2016) yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan skala dipsnea pada kelompok perlakuan setelah dilakukan latihan *inspiratory muscle training* dengan nilai  $p=0,001$ . Latihan pernafasan dengan menggunakan *incentive spirometry* dapat meningkatkan kekuatan otot inspirasi dan volume paru setelah inspirasi maksimal. Keadaan ini akan berpengaruh pada elastisitas recoil paru sehingga dapat memperbaiki efisiensi napas sehingga menurunkan

derajat sesak yang kemudian meningkatkan aktivitas kehidupan sehari-hari. Oleh karena latihan dengan *Incentive spirometry* dapat meningkatkan fungsi paru, maka asupan oksigen pada saat inspirasi akan meningkat, perfusi oksigen dari alveoli menuju hemoglobin dan daya tangkap hemoglobin juga meningkat oleh karena dengan latihan akan meningkatkan enzim oksidatif, dan daya tangkap mioglobin terhadap oksigen (Widjojo et al., 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Ahmadi Hosseini et al., 2016), disimpulkan bahwa latihan *incentive spirometry* menurunkan gejala sesak napas sebagai hasil peningkatan performa otot inspirasi.

Hipoksemia yang terjadi saat latihan dapat mengurangi toleransi latihan sehingga mengurangi manfaat rehabilitasi. Pengukuran saturasi oksigen dengan pulse oksimetri ( $SpO_2$ ) dapat digunakan untuk evaluasi dan kontrol hipoksemia pada PPOK (Anriany et al., 2015).

**Tabel 3. Hasil Analisa Pengaruh Saturasi Oksigen Sebelum dan Sesudah Latihan Pernapasan *Inspiratory Muscle Training***

Saturasi Oksigen (%)	Kelompok Kontrol			Kelompok Intervensi		
	Mean ± SD	T	<i>p</i> value	Mean ± SD	T	<i>p</i> value
Sebelum	94,74 ± 1,356	-0,732	0,468	93,48 ± 1,310	-4,743	0,001
Sesudah	95,04 ± 1,461			95,70 ± 1,820		

Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata saturasi oksigen sebelum latihan pernapasan *inspiratory muscle training* adalah 93,48 % dan sesudah latihan pernapasan mempunyai nilai rata-rata saturasi oksigen adalah 95,70% pada kelompok intervensi. Hasil uji statistik menggunakan *uji paired t test* didapatkan hasil bahwa ada pengaruh sebelum dan sesudah latihan pernapasan *inspiratory muscle training* terhadap saturasi oksigen pada pasien PPOK dengan nilai  $p = 0,001$ .

Penelitian ini sama dengan penelitian (Platini & Panca Lydia, 2018) yang mengemukakan bahwa *inspiration muscle training* dapat meningkatkan nilai saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>) dan merupakan latihan pernapasan yang efektif untuk membantu menstabilkan sirkulasi oksigen.

Hipoksemia, hipoksia, dan hiperkapnia yang terjadi akan menyebabkan terjadinya asidosis respiratorik sehingga meningkatkan proses pernafasan dan penggunaan otot-otot bantu pernafasan. Hipoksia yang terjadi di dalam tubuh akan menyebabkan hipoksia terhadap otot juga, sehingga akan terjadi metabolisme anaerob yang dapat menghasilkan asam laktat. Peningkatan asam laktat dalam tubuh akan menyebabkan kelelahan otot. Kelelahan otot yang terjadi di saluran pernafasan dapat menurunkan nilai *Peak Expiratory Flow Rate* (Suprayitno et al., 2017).

Peneliti memiliki keterbatasan dalam melakukan penelitian dimana peneliti tidak dapat langsung tatap muka dengan responden untuk melakukan pemantauan pelaksanaan latihan

*inspiratory muscle training* yang dilaksanakan di rumah berhubung karena situasi pandemi Covid 19 dan hanya melakukan pemantauan secara online pada responden.

## SIMPULAN

Ada pengaruh pemberian *inspiratory muscle training* terhadap status respirasi pada pasien PPOK. Latihan *inspiratory muscle training* dengan menggunakan alat incentive spirometer terbukti mengurangi gejala sesak napas dan meningkatkan saturasi oksigen pada pasien PPOK stabil.

## Daftar Pustaka

- Ahmadi Hosseini, S. H., Farzad, M., & Heydari, A. (2016). Comparing The Effect Of Resistive Inspiratory Muscle Training And Incentive Spirometry On Respiratory Pattern Of Copd Patients. *Evidence Based Care Journal*, 6(3), 45–54. <https://doi.org/10.22038/Ebcj.2016.7654>
- Anriany, K. :, Sinambela, H., Sinambela, A. H., Tarigan, A. P., Pandia, P., Malik, R. H. A., & Abstrak, M. (2015). Anriany Hanzy Sinambela: Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Saturasi Oksigen Pada Penderita Penyakit Paru Obstruktif Kronik Stabil Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Saturasi Oksigen Pada Penderita Penyakit Paru Obstruktif Kronik Stabil The Effect Of Exercise On Oxygen Saturation In Patients With Stabled Copd. In *J Respir Indo* (Vol. 35, Issue 3).
- Antariksa, B., Djajalaksana, S., Joko, P., Faisal, R., Suradi, Y., Kusumo, D.,

- Wiwien, S., Wiyono, H., Bagus, I., & Rai, N. (2011). *P P O K Diagnosis Dan Penatalaksanaan Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (Pdpi) Editor Tim Kelompok Pokja Ppok*.
- Beaumont, M., Mialon, P., Le Ber, C., Le Mevel, P., Péran, L., Meurisse, O., Morelot-Panzini, C., Dion, A., & Couturaud, F. (2018). Effects Of Inspiratory Muscle Training On Dyspnoea In Severe Copd Patients During Pulmonary Rehabilitation: Controlled Randomised Trial. *European Respiratory Journal*, 51(1).  
<https://doi.org/10.1183/13993003.01107-2017>
- Bestari, B. (2018). *Pengaruh Latihan Incentive Spirometry Terhadap Fev1, Mvv, Derajat Sesak Napas Dan Kualitas Hidup Penderita Ppok*. Universitas Airlangga.
- Elmorsi, A. S., Eldesoky, M. E., Mohsen, M. A. A., Shalaby, N. M., & Abdalla, D. A. (2016). Effect Of Inspiratory Muscle Training On Exercise Performance And Quality Of Life In Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Egyptian Journal Of Chest Diseases And Tuberculosis*, 65(1), 41–46.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2015.10.006>
- Firdausi, N. L., Artanti, K. D., & Li, C.-Y. (2021). Analysis Of Risk Factors Affecting The Occurrence Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease In Indonesia. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 9(1), 18.  
<https://doi.org/10.20473/jbe.v9i1.2021.18-25>
- Gold. (2020). *Global Strategy For The Diagnosis, Management, And Prevention Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*.  
[www.goldcopd.org](http://www.goldcopd.org)
- Hill, K., Cecins, N. M., Eastwood, P. R., & Jenkins, S. C. (2010). Inspiratory Muscle Training For Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Practical Guide For Clinicians. In *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation* (Vol. 91, Issue 9, Pp. 1466–1470). W.B. Saunders.  
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.06.010>
- Kemendes Ri. (2018). Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. *Kementrian Kesehatan Ri*, 53(9), 1689–1699.
- Lindayani, P. L. . T. D. T. . P. R. . (2017). *Penyakit Paru Obstruktif Kronis (Ppok)*.  
<http://simdos.unud.ac.id>
- Platini, H., & Panca Lydia, E. (2018). Inspirasi Muscle Training (Imt) Terhadap Nilai Saturasi Oksigen (Spo2) Pada Klien Dengan Gagal Jantung Kongestif. In *The Journal Of Holistic Healthcare* (Vol. 12, Issue 1).
- Suprayitno, E., Khoiriyati, A., Hidayati, T., Program, S., Magister, K., Universitas, M., Yogyakarta, J., Lingkar Selatan, Y., Kedokteran, F., Kesehatan, I., Muhammadiyah, U., & Jl, Y. (2017). Gambaran Efikasi Diri Dan Peak Expiratory Flow Rate Pasien Penyakit Paru Obstruksi Kronis (Ppok). In *Media Ilmu Kesehatan* (Vol. 6, Issue 1).
- Tout, R., Tayara, L., & Halimi, M. (2013). The Effects Of Respiratory Muscle Training On Improvement Of The Internal And External Thoraco-Pulmonary Respiratory Mechanism In Copd Patients. *Annals Of Physical And Rehabilitation Medicine*, 56(3), 193–211.  
<https://doi.org/10.1016/j.rehab.2013.01.008>
- Varmaghani, M., Dehghani, M., Heidari,

- E., Sharifi, F., Moghaddam, S. S., & Farzadfar, F. (2019). Global Prevalence Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Systematic Review And Meta-Analysis. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 25(1), 47–57. <https://doi.org/10.26719/emhj.18.014>
- Widjojo, S. W., Mogi, T. I., & Marpaung, E. (2020). *Pengaruh Latihan Menggunakan Incentive Spirometry Terhadap*. 2. <http://ejournal.unsrat.ac.id>
- World Health Organization. (2020). *The Top 10 Causes Of Death*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Yodang, Y., & Nuridah, N. (2020). The Effectiveness Of Inspiratory Muscle Training In Improving Respiratory Functional In Copd Patients. *Jurnal Aisyah : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(2), 225–228. <https://doi.org/10.30604/jika.v5i2.388>