

## **PENGARUH LATIHAN *DEEP BREATHING* TERHADAP SATURASI OKSIGEN PADA PEROKOK AKTIF**

Dayita Sukma Destanta<sup>1</sup>, Erna Setiawati<sup>2</sup>, Rahmi Isma Asmara Putri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswi Program Studi S-1 Ilmu Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Staf Pengajar Ilmu Kesehatan Fisik dan Rehabilitasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro  
JL. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Merokok mengganggu oksigenasi tubuh dan fungsi fisiologis paru akibat kandungan zat karbon monoksida (CO) dan zat-zat lain. Latihan *deep breathing* dapat meningkatkan fungsi vital paru yang mana dapat memperbaiki pertukaran gas dan mempengaruhi saturasi oksigen. **Tujuan:** Membuktikan pengaruh latihan *deep breathing* terhadap perubahan SpO<sub>2</sub> pada perokok aktif. **Metode:** Penelitian eksperimental dengan desain *one group pre-test post-test*. Sampel adalah 10 perokok dewasa aktif yang diseleksi dengan metode *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan adalah timbangan, *microtoise*, dan *pulse oximeter*. Latihan *deep breathing* dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 4 minggu dengan durasi 15 menit per latihan. Analisis data menggunakan uji *Wilcoxon*. **Hasil:** Rerata SpO<sub>2</sub> pre dan post latihan *deep breathing* akut adalah  $96,9 \pm 1,101$  dan  $98,2 \pm 1,033$ ; sedangkan rerata SpO<sub>2</sub> post latihan *deep breathing* kronik adalah  $98,4 \pm 0,516$ . Pada analisis uji *Wilcoxon* didapatkan perbedaan bermakna pada analisis latihan akut ( $p=0,018$ ) dan latihan kronik ( $p=0,010$ ). **Kesimpulan:** Latihan *deep breathing* secara akut dan kronik memberikan peningkatan bermakna pada nilai saturasi oksigen perokok aktif.

**Kata kunci:** Latihan *deep breathing*, SpO<sub>2</sub>, perokok aktif.

### **ABSTRACT**

#### **THE EFFECT OF DEEP BREATHING EXERCISE ON OXYGEN SATURATION IN ACTIVE SMOKERS**

**Background:** Smoking disrupts body oxygenation and lung physiologic function due to the carbon monoxide (CO) and other toxic substances inhaled. Deep breathing exercise can increase lung vital function thus improving gas exchange and oxygen saturation. **Aim:** To prove the effect of deep breathing on oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) changes in active smokers. **Method:** Experimental study with one group pre-test post-test design. The samples were 10 active smokers, selected with purposive sampling method. The instruments used were scales, *microtoise*, and pulse oximeter. Deep breathing exercise were given 3 times a week for 4 weeks in 15 minutes of duration. Wilcoxon test is used for data analysis. **Results:** The mean of SpO<sub>2</sub> before and after acute deep breathing exercise are  $96,9 \pm 1,101$  dan  $98,2 \pm 1,033$ ; while the mean of SpO<sub>2</sub> after chronic deep breathing exercise is  $98,4 \pm 0,516$ . The Wilcoxon test showed significant changes on both acute ( $p=0,018$ ) and chronic ( $p=0,010$ ) studies. **Conclusion:** Acute and chronic deep breathing exercise result in significant raise of SpO<sub>2</sub>.

**Keywords:** Deep breathing exercise, SpO<sub>2</sub>, active smokers

## PENDAHULUAN

Merokok merupakan salah satu penyumbang mortalitas dan morbiditas tertinggi di dunia. Pada tahun 2016, tercatat ada 225.700 kematian di Indonesia diakibatkan oleh rokok dengan penyebab terbanyak masalah kardiovaskular dan pulmonar. Rokok adalah suatu zat adiktif berbahaya yang apabila digunakan mengakibatkan efek negatif salah satunya pada proses pengangkutan oksigen di sirkulasi tubuh, yang diproyeksikan sebagai nilai saturasi oksigen ( $SpO_2$ ).  $SpO_2$  dapat digunakan sebagai salah satu indikator dalam menilai vitalitas kesehatan seseorang. Dalam penelitian oleh Sudaryanto, didapatkan perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) pada saturasi oksigen 90 responden perokok dimana 30 responden memiliki saturasi oksigen dibawah normal. Penelitian lain oleh Mustafa Özdal pada tahun 2017, membuktikan bahwa nilai saturasi oksigen pada subjek merokok lebih rendah dibandingkan pada subyek tidak merokok.<sup>1,2</sup>

Efek penurunan saturasi oksigen karena merokok adalah akibat terpajannya zat-zat toksik dan karsinogenik seperti karbonmonoksida (CO) dan nitrit oksida (NO). Claude Bernard pada tahun 1857 menemukan bahwa CO menyebabkan

terlepasnya oksigen dari ikatan oksihemoglobin oleh karena zat CO memiliki afinitas 250 kali lebih kuat terhadap hemoglobin dibandingkan oksigen, sehingga lebih memudahkan terbentuknya ikatan karboksihemoglobin. Efek toksisitas ini menurunkan suplai oksigen untuk jaringan tubuh sehingga menimbulkan kondisi hipoksia seluler.<sup>1</sup> Sedangkan zat NO akan mengubah komponen  $Fe^{2+}$  pada heme menjadi bentuk  $Fe^{3+}$ . Perubahan bentuk besi menimbulkan akumulasi methemoglobin yang akan menggeser kurva disosiasi oksihemoglobin ke kiri akibat meningkatnya afinitas hemoglobin yang berikatan dengan oksigen sehingga menurunkan jumlah oksigen yang tersalurkan ke jaringan dan dapat berujung pada keadaan hipoksia.<sup>1,3</sup>

Latihan *deep breathing* adalah latihan yang berfokus pada optimalisasi ekspansi otot bantu pernapasan, terutama diafragma, selama fase inspirasi yang mengakibatkan peningkatan pada volume ventilasi alveolus akibat meningkatnya volume serta kapasitas inspirasi, menyebabkan peregangan pada dinding-dinding alveolus. Peregangan ini akan mempromosikan produksi surfaktan alveolus tipe II sehingga terjadi penurunan tegangan alveolus dan berdampak pada meningkatnya kapabilitas kompliansi paru.

Inspirasi efektif oleh karena *deep breathing* juga ditunjang dengan penambahan volume intraalveolar yang membuka pori-pori khon pada dinding alveolus dan menimbulkan efek ventilasi kolateral. Optimalisasi volume dan kapasitas inspirasi paru menyebabkan peningkatan efisiensi pertukaran gas pada level alveolar – kapiler. Pada prinsipnya, kecepatan transfer dan pertukaran gas dipengaruhi pula oleh efek luas permukaan. Penambahan luas permukaan alveolus akibat peregangan yang terjadi akan meningkatkan pemindahan gas, khususnya pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>, dengan kapiler paru, sehingga berefek pada nilai saturasi oksigen di sirkulasi.<sup>4-5</sup> Metode latihan *deep breathing* diharapkan dapat membantu meningkatkan kompliansi dan proses pertukaran gas di alveolus sehingga dapat membantu memperbaiki penurunan fungsi saturasi oksigen pada perokok.

## METODE PENELITIAN

### Sampel dan Perlakuan

Penelitian ini menggunakan bentuk penelitian eksperimental yang menggunakan desain *One group pre-test post-test* dengan jumlah subyek penelitian sebanyak 10 orang perokok aktif yang memenuhi kriteria inklusi dengan metode

*purposive sampling*. Latihan *deep breathing* dilakukan 3 kali dalam seminggu dengan durasi 15 menit per latihan selama 4 minggu. Subyek penelitian dihitung nilai SpO<sub>2</sub> dengan *pulse oximeter* sebanyak 3 kali yaitu, (1) sebelum perlakuan latihan *deep breathing* diberikan; (2) setelah latihan *deep breathing* pertama (SpO<sub>2</sub> akut); (3) setelah latihan *deep breathing* kedua belas (SpO<sub>2</sub> kronik).

### Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dengan program statistik. Data tersebut diuji normalitasnya dengan uji Saphiro-Wilk. Hasil distribusi data tidak normal, sehingga dilakukan uji hipotesis perubahan SpO<sub>2</sub> akut dan kronik menggunakan uji non parametric *Wilcoxon*.

## HASIL PENELITIAN

### Nilai SpO<sub>2</sub> Setelah Latihan *Deep Breathing* Pertama dan Kedua Belas

Pengujian normalitas distribusi data menggunakan *Shapiro-Wilk*, didapatkan nilai p dari data pre-test (0,019), post-test akut (0,011), dan post-test kronik (0,000) tidak berdistribusi normal akibat nilai p>0,05. Rerata data nilai SpO<sub>2</sub> setelah intervensi akut atau kronik menunjukkan peningkatan

dibandingkan dengan rerata data nilai SpO<sub>2</sub> sebelum intervensi.

Pada penelitian perubahan nilai SpO<sub>2</sub> akut (uji *Wilcoxon* p=0,018), didapatkan adanya perubahan negatif SpO<sub>2</sub> setelah intervensi sebanyak 1% pada 1 subyek dan sisanya mengalami peningkatan SpO<sub>2</sub> dengan delta maksimum kenaikan sebesar 3%. Sedangkan

penelitian perubahan nilai SpO<sub>2</sub> kronik (uji *Wilcoxon* p=0,010), tidak didapatkan adanya perubahan negative. Seluruh subyek menunjukkan perubahan positif dengan delta maksimum kenaikan sebesar 3%. Nilai signifikasi p < 0,05 menunjukkan adanya perubahan yang signifikan pada nilai SpO<sub>2</sub> setelah latihan *deep breathing* secara akut dan kronik.

**Tabel 1.** Normalitas Distribusi Data

	Nilai minimum	Nilai maksimum	Median	Rerata ± SB	p*	Interpretasi
Pre-test (%)	96	99	96,5	96,9 ± 1,101	0,019	Tidak normal
Post-test akut (%)	96	99	98,5	98,2 ± 1,033	0,011	Tidak normal
Post-test kronik (%)	98	99	98	98,4 ± 0,516	0,000	Tidak normal

**Tabel 2.** Uji Wilcoxon Data SpO<sub>2</sub> Setelah Latihan *Deep Breathing* Pertama dan Kedua Belas

		Median (%)	Min (%)	Max (%)	Delta min (%)	Delta max (%)	p
<b>Perubahan akut</b>	SpO <sub>2</sub> Pre test	96,5	96	99	-1	+3	0,018
	SpO <sub>2</sub> Post test 1	98,5	96	99			
<b>Perubahan kronik</b>	SpO <sub>2</sub> Pre test	96,5	96	99	0	+3	0,010
	SpO <sub>2</sub> Post test 12	98	98	99			

**PEMBAHASAN**

Efek latihan *deep breathing* akut terhadap peningkatan nilai SpO<sub>2</sub> adalah akibat beberapa mekanisme, diantaranya peningkatan mobilitas gerak dinding dada dan kompliansi paru yang menginduksi produksi surfaktan serta mempengaruhi fungsi ventilasi alveolar.<sup>6,7</sup> Latihan *deep breathing* menimbulkan penginhibisian

reflex hering-breuer yang menyebabkan tertundanya ekspirasi. Peregangan dinding dada secara volunter mengakibatkan peningkatan volume tidal paru serta menstimulasi produksi surfaktan yang akan menurunkan resistensi alveolus terhadap udara yang masuk. Pengembangan kantong alveolus menjadi lebih efektif oleh karena peningkatan

volume kapasitas inspirasi yang terjadi. Lebih besarnya luas permukaan alveolus yang aktif mempengaruhi dan memperbaiki proses pertukaran gas.<sup>5,6,8</sup> Penurunan efek akut negatif 1 % pada satu subjek ditemukan pada penelitian oleh Bernardi, dkk (2017) dimana perpanjangan interval laju pernafasan selaras dengan penurunan laju detak jantung dan laju ventilasi dapat mengisyaratkan "*acute-resetting*" sensitivitas kemorefleks yang diindikatori adanya pengurangan stimulus pengontrolan nafas.

Latihan *deep breathing* selama 4 minggu mampu secara aktif menginduksi gerakan dan kontraksi yang lebih besar pada otot inspirasi utama seperti diafragma dan m. interkostalis eksternus serta otot-otot inspirasi tambahan seperti m. skalenus dan m. pectoralis minor dibandingkan dengan pernafasan tidal biasa. Peningkatan aktifitas gerak otot nafas ini berpengaruh pada peningkatan volume tidal, volume cadangan inspirasi, kapasitas inspirasi pada perokok. Gerakan mekanis dari otot-otot rongga dada adalah faktor yang penting dalam pergerakan udara saat inspirasi dan ekspirasi. Interaksi antara kemampuan ekspansi dan kontraksi paru dengan pergerakan rongga dada ini merupakan parameter yang dapat

menggambarkan kemampuan fungsi paru terhadap proses pertukaran gas.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Latihan *deep breathing* baik yang dilakukan secara akut dan kronik memberikan peningkatan signifikan pada nilai saturasi oksigen perokok aktif, dengan perubahan hasil nilai setelah latihan kronik lebih besar dibandingkan perubahan hasil latihan akut.

### **Saran**

Penelitian selanjutnya tentang latihan *deep breathing* dan saturasi oksigen dapat dikembangkan dengan membentuk kelompok kontrol sebagai pembanding dari kelompok sampel

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Mustafa Özdal, Zarife Pancar, Vedat Çınar MB. Effect of Smoking on Oxygen Saturation in Healthy Sedentary Men and Women. Vol. 6. 2017.
2. Sudaryanto WT. Hubungan Antara Derajat Merokok Aktif, Ringan, Sedang dan Berat Dengan Kadar Saturasi Oksigen dalam Darah (SpO<sub>2</sub>). Vol. 1. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2016.
3. Mahernia S, Amanlou A, Kiaee G,

- Amanlou M. Determination of hydrogen cyanide concentration in mainstream smoke of tobacco products by polarography. *J Environ Heal Sci Eng [Internet]*. 2015;13(1):1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40201-015-0211-1>
4. Septia N, Wungouw H, Doda V. Hubungan merokok dengan saturasi oksigen pada pegawai di fakultas kedokteran universitas Sam Ratulangi Manado. *J e-Biomedik [Internet]*. 2016;4(2):2–7. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/14611/14179>
  5. Bilo G, Revera M, Bussotti M, Bonacina D, Styczkiewicz K, Caldara G, et al. Effects of Slow Deep Breathing at High Altitude on Oxygen Saturation, Pulmonary and Systemic Hemodynamics. *PLoS One*. 2012;7(11):1–7.
  6. Genç A, Ikiz AO, Güneri EA, Günerli A. Effect of deep breathing exercises on oxygenation after major head and neck surgery. *Otolaryngol Neck Surg*. 2008;(139):281–5.
  7. Pettersson H, Faager G, Westerdahl E. Improved Oxygenation During Standing Performance of Deep Breathing Exercises With Positive Expiratory Pressure After Cardiac Surgery: A Randomized Controlled Trial. *J Rehabil Med*. 2015;47:748–52.
  8. Sivakumar G, Prabhu K, Baliga R, Pai MK, Manjunatha S. Acute effects of deep breathing for a short duration (2–10 minutes) on pulmonary functions in healthy young volunteers. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2011;55(2):154–9.
  9. Jun H-J, Kim K-J, Nam K-W. Effects of breathing exercises on lung capacity and muscle activities of elderly smokers. *J Phys Ther Sci*. 2016;28:1681–5.
  10. Kim C-B, Yang J-M, Choi J-D. The effects of chest expansion resistance exercise on chest expansion and maximal respiratory pressure in elderly with inspiratory muscle weakness. *J Phys Ther Sci [Internet]*. 2015;27(4):1121–4.
  11. Mirtz TA. Acute respiratory distress syndrome: clinical recognition and preventive management in chiropractic acute care practice. *J Manipulative Physiol Ther*. 2001 Sep;24(7):467–73.
  12. Morrison SC, Stubbing DG, Zimmerman P V, Campbell EJ. Lung volume, closing volume, and gas exchange. *J Appl Physiol*. 1982 Jun;52(6):1453–7