

Efek Latihan Diaphragmatic Breathing Exercise Terhadap Saturasi Oksigen Pasien PPOK di RSUD Jenderal Ahmad Yani Metro Tahun 2024

Wisnu Sadhana^{1*}, Yulistriani²

^{1,2} Universitas Aisyah Pringsewu, Indonesia

Open  Access Freely Available Online

Dikirim: 11 Februari 2025

Direvisi: 12 Februari 2025

Diterima: 12 Februari 2025

*Penulis Korespondensi:

E-mail:

wsnabgz@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) merupakan salah satu penyakit yang diderita oleh 300 juta penduduk dunia. 50% penderita PPOK saat datang untuk menjalani perawatan mengalami penurunan saturasi oksigen. Kondisi ini apabila tidak ditangani maka berakibat terhadap kerusakan pada sel tubuh sehingga dapat menimbulkan kematian. Pengembangan terapi bagi pasien PPOK yang mengalami penurunan saturasi oksigen saat ini terus dikembangkan, salah satunya yaitu menggunakan terapi diaphragmatic breathing exercise. **Tujuan:** ini yaitu mengetahui pengaruh diaphragmatic breathing exercise terhadap saturasi oksigen pasien PPOK di RSUD Jend. Ahmad Yani Metro. **Metode:** *quasi experiment*, rancangan *Nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien PPOK. Sampel yang digunakan sebanyak 28 orang yang dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok yang diberi perlakuan dan kelompok kontrol. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *independent t test*. **Hasil:** didapatkan didapatkan rata-rata satuasi oksigen pasien PPOK kelompok intervensi pretest $92,36 \pm 1,447$ dan posttest $97,21 \pm 1,188$. Sedangkan saturasi oksigen kelompok kontrol pretest yaitu $92,07 \pm 1,328$ dan posttest $96,00 \pm 1,177$. Hasil analisis independent t test didapatkan p-value 0,012 ($p < 0,05$) artinya *diaphragmatic breathing exercise* terbukti berpengaruh terhadap perubahan saturasi oksigen pasien PPOK dengan selisih rata-rata. **Simpulan:** Metode latihan *diaphragmatic breathing exercise* terbukti bermanfaat untuk pasien PPOK dan diharapkan untuk menjadi salah satu terapi pendamping dalam manajemen PPOK.

Kata kunci: *Diaphragmatic Breathing Exercise*, Saturasi Oksigen, Pasien PPOK

ABSTRACT

Introduction: Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a disease that affects 300 million people worldwide. 50% of COPD sufferers when they come for treatment experience a decrease in oxygen saturation. If this condition is not treated, it will result in damage to body cells which can cause death. The development of therapy for COPD patients who experience decreased oxygen saturation is currently continuing to be developed, one of which is using diaphragmatic breathing exercise therapy. **Objective:** is to determine the effect of diaphragmatic breathing exercise on the oxygen saturation of COPD patients at Jend. Ahmad Yani Metro General Hospital. **Methods:** Quasi experimental research design applied on this study with nonequivalent control group design. The population in this study were COPD patients. The sample used was 28 people who were divided into 2 groups, namely the treatment group and the control group. Data analysis in this research was carried out using the independent t test. **Results:** showed that the average oxygen saturation of COPD patients in the pretest intervention group was 92.36 ± 1.447 and posttest 97.21 ± 1.188 . Meanwhile, the pretest control group's oxygen saturation was 92.07 ± 1.328 and posttest 96.00 ± 1.177 . The results of the independent t test analysis showed a p-value of 0.012 ($p < 0.05$), meaning that diaphragmatic breathing exercise was proven to have an effect on changes in oxygen saturation in COPD patients with an average difference. **Conclusion** The diaphragmatic breathing exercise

method has been proven to be beneficial for COPD patients and It is hoped that diaphragmatic breathing exercise can be a companion therapy in the management of COPD.

Keywords: *Diaphragmatic Breathing Exercise, Oxygen Saturation, COPD Patients*

PENDAHULUAN

Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) adalah penyakit yang ditandai dengan keterbatasan aliran udara yang bersifat ireversibel serta progresif akibat respons peradangan abnormal paru-paru terhadap gas atau partikel. PPOK dianggap sebagai salah satu penyebab utama mortalitas dan morbiditas di seluruh dunia (Wang *et al.*, 2022). Prevalensi PPOK di dunia secara global terjadi pada 12,2% atau diderita oleh 300 juta penduduk dunia (Rodriguez *et al.*, 2022). *World Health Organization* (WHO) mengungkapkan bahwa laporan terakhir tahun 2019, PPOK telah menyebabkan kematian 3,23 juta penduduk dunia, dan lebih dari 90% kematian akibat PPOK terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah (WHO, 2023).

Program pengendalian PPOK di Indonesia telah dilakukan berbagai program, meliputi penyuluhan, kemitraan, perlindungan khusus, penemuan dan tatalaksana kasus termasuk deteksi dini PPOK, surveilans epidemiologi, upaya peningkatan peran serta masyarakat serta program pemantauan, namun jumlah kasus PPOK masih tinggi (Kemenkes RI, 2019). Tinggi kasus PPOK sendiri dipengaruhi oleh berbagai faktor resiko, dan yang menjadi faktor penyebab utama adalah perilaku merokok dan perburukan akibat infeksi dimana diperkirakan sebesar 78% pasien PPOK disebabkan oleh infeksi virus, bakteri atau keduanya.

Prevalensi PPOK di Indonesia pada hasil riset kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2013 diketahui mencapai 3,7/100.000 penduduk. Sementara pada Riskesdas tahun 2018, angka kejadian PPOK secara nasional tidak dirilis sehingga prevalensi PPOK di Indonesia masih mengacu pada Riskesdas 2013. Prevalensi PPOK sendiri dari total sampel 508.330 orang, tertinggi terjadi di wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur yaitu 10,0%, diikuti Sulawesi Tengah sebesar 8,0% dan untuk Provinsi Lampung yaitu sebesar 1,4% dengan kasus tertinggi terjadi di Kab. Mesuji sebesar 2,9% disusul Lampung Barat 2,7% dan untuk Kota Metro sebesar 0,3% (Kemenkes RI, 2013). Sedangkan berdasarkan data yang tercatat di *Medical Record* RSUD Jend.

Ahmad Yani Metro menunjukkan bahwa selama 3 tahun terakhir pasien yang dirawat dengan masalah PPOK mengalami peningkatan dimana pada tahun 2020 tercatat sebanyak 195 kasus, tahun 2021 173 kasus dan tahun 2022 sebanyak 361 kasus. Untuk pasien PPOK rawat jalan sendiri selama tiga tahun terakhir dilaporkan sebanyak 3.795 pasien (RSUD Jend. Ahmad Yani Metro, 2023).

Penatalaksanaan pasien PPOK secara umum di Indonesia saat ini mencakup penatalaksanaan farmakologi dan non farmakologi dengan tujuan menghilangkan gejala, memperbaiki toleransi latihan, memperbaiki kualitas hidup, mengurangi resiko untuk mencegah progresifitas penyakit, mencegah dan mengobati eksaserbasi dan mengurangi kematian. Selain itu, dalam tatalaksana umum pasien juga diberikan latihan pernapasan sederhana diantaranya pernapasan diafragma untuk mengurangi hipoksemia (Kemenkes RI, 2019). Relaksasi pernafasan diafragma (*diaphragmatic breathing exercise*) merupakan salah satu bentuk latihan pernapasan untuk merelaksasikan otot pernapasan saat melakukan inspirasi dalam dan membantu mengeluarkan udara sebanyak mungkin selama ekspirasi (Wardani *et al.*, 2019). Teknik ini diyakini dapat meningkatkan ventilasi alveoli, memelihara pertukaran gas, mencegah atelektasi paru, meningkatkan efisiensi batuk, mengurangi stres, baik stres fisik dan emosional. Teknik napas diafragma yang dalam dan lambat, mampu meningkatkan resistensi saluran napas selama inspirasi dan ekspirasi serta mengendalikan aliran udara (Ain *et al.*, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Wardani *et al.*, (2019) juga membuktikan bahwa terapi *diaphragmatic breathing exercise* terbukti berpengaruh terhadap peningkatan saturasi oksigen pasien PPOK, hal tersebut diperkirakan terjadi karena melalui latihan pernapasan diafragma maka akan melatih otot-otot pernapasan pasien PPOK dan dapat mengoptimalkan ventilasi sehingga mempermudah pengeluaran CO₂ saat ekspirasi.

Berdasarkan dari temuan-temuan penelitian sebelumnya, maka sebagai upaya untuk memperkuat hasil penelitian sebelumnya dan mengamati proses terapi yang diharapkan nantinya

akan menjadi salah proses pengobatan, maka peneliti tertarik untuk melakukan pengujian eksperimen tentang “Efek Diaphragmatic Breathing Exercise Terhadap Saturasi Oksigen Pasien Ppok di RSUD Jend. Ahmad Yani Metro”.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan kuantitatif eksperimental yaitu suatu penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan, yang bertujuan untuk mengetahui gejala atau pengaruh yang timbul sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu dari intervensi yang dilakukan (Notoatmodjo, 2018). Populasi dalam penelitian ini adalah pasien PPOK yang dirawat di Ruang Paru RSUD Jend. Ahmad

Yani Metro dalam periode waktu 2024 yang berjumlah 20 responden, Dimana Besar sampel dalam penelitian ini ditentukan jumlahnya menggunakan persamaan rumus Lameshow untuk dua kelompok tidak berpasangan.

HASIL

Pada penelitian ini data yang diperoleh, dikelompokkan dalam kategori demografi, *pretest* atau *baseline* data dan *posttest*. Berdasarkan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data, didapatkan distribusi frekuensi karakteristik responden sebagaimana dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.

Distribusi Usia, Jenis Kelamin, Pendidikan dan Pekerjaan Penderita PPOK di RSUD Jend. Ahmad Yani Metro tahun 2023

No	Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
1	Usia		
	≥50 tahun	20	71,4
	<50 tahun	8	28,6
	Jumlah	28	100
2	Jenis Kelamin		
	Laki-laki	20	71,4
	Perempuan	8	28,6
	Jumlah	28	100
3	Pendidikan		
	Tinggi	4	14,3
	Menengah	12	42,9
	Dasar	12	42,9
Jumlah	28	100	
4	Pekerjaan		
	Guru	2	7,1
	PNS	4	14,3
	Wiraswasta	11	39,3
	Tani	6	21,4
	IRT	5	17,9
Jumlah	28	100	

Dilihat dari penyajian tabel di atas dapat dijelaskan bahwa dari 28 pasien PPOK sebagian besar berusia ≥50 tahun yaitu sebanyak 20 orang (71,4%), jenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 20 orang (71,4%), pendidikan menengah dan dasar masing-masing sebanyak 12 orang (41,9%), dan status pekerjaan wiraswasta yaitu 11 orang (39,3%).

1. Rata-rata Saturasi Oksigen Pasien PPOK Sebelum (Pretest) Pemberian Diaphragmatic Breathing Exercise di RSUD Jend. Ahmad Yani Metro Tahun 2023

Hasil pengumpulan dan pengolahan data, didapatkan distribusi rata-rata saturasi oksigen pasien PPOK sebelum (*pretest*) pemberian *diaphragmatic breathing exercise* sebagaimana dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.

Rata-rata Saturasi Oksigen Pasien PPOK Sebelum (Pretest) Pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* di RSUD Jend. Ahmad Yani Metro Tahun 2023

Variabel	Mean	SD	Min-Max	CI;95 %	N
SPO2 Kelompok sebelum perlakuan	92,36	1,447	90-94	91,52-93,19	14
intervensi Kelompok (Pretest) kontrol	92,07	1,328	90-94	91,30-92,84	14

Berdasarkan tabel 2 di atas dapat dijelaskan bahwa rata-rata saturasi oksigen pasien PPOK sebelum perlakuan (pretest) adalah 92,36±1,447 (95% CI: 91,52-93,19) dan rata-rata saturasi oksigen kelompok kontrol adalah 92,07±1,328 (95% CI: 91,30-92,84). Saturasi oksigen terendah pada kedua kelompok adalah 90% dan tertinggi 94%.

2. Rata-rata Saturasi Oksigen Pasien PPOK Setelah (Posttest) Pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* di RSUD Jend. Ahmad Yani Metro Tahun 2023

Tabel 3.

Rata-rata Saturasi Oksigen Pasien PPOK Setelah (Posttest) Pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* di RSUD Jend. Ahmad Yani Metro Tahun 2023

Variabel	Mean	SD	Min-Max	CI;95 %	N
SPO2 Kelompok setelah perlakuan	97,21	1,188	95-99	96,53-97,90	14
intervensi Kelompok (Posttest) kontrol	96,00	1,177	94-98	95,32-96,68	14

Berdasarkan tabel 3 di atas dapat dijelaskan bahwa rata-rata saturasi oksigen setelah perlakuan (posttest) adalah 97,21±1,188 (95% CI: 96,53-97,90), saturasi oksigen terendah 95% dan tertinggi 99%. Sedangkan rata-rata saturasi oksigen kelompok kontrol pengukuran kedua adalah 96,00±1,177 (95% CI: 95,32-96,68), saturasi oksigen terendah 94% dan tertinggi 98%.

3. Pengaruh *Diaphragmatic Breathing Exercise* Terhadap Saturasi Oksigen pasien PPOK

Untuk mengetahui perbedaan saturasi oksigen pada kedua kelompok digunakan uji *independent t-test* dengan taraf signifikan $p < \alpha 0,05$ sebagaimana dapat dilihat pada uraian berikut.

Tabel 4.

Perbedaan Saturasi Oksigen Pasien PPOK Sebelum (Pretest) dan Sesudah (Posttest) Perlakuan

Saturasi Oksigen	Kelompok		Mean Difference	p-value
	Perlakuan	Kontrol		
Sebelum perlakuan (pretest)	92,36±1,447	92,07±1,328	0,286	0,591
Setelah perlakuan (posttest)	97,21±1,188	96,00±1,177	1,214	0,012

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa sebelum pemberian *diaphragmatic breathing exercise*, didapatkan selisih rata-rata saturasi oksigen pasien PPOK antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol yaitu sebesar 0,286%, selisih rata-rata tersebut secara statistik tidak berbeda signifikan (p -value 0,591). Sedangkan setelah pemberian *diaphragmatic breathing exercise*, didapatkan selisih rata-rata saturasi oksigen antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol yaitu sebesar 1,214% dan pada hasil analisis *independent t-test* didapatkan p -value 0,012 ($p < 0,05$) artinya terdapat pengaruh *diaphragmatic breathing exercise* terhadap saturasi oksigen pasien PPOK, dimana saturasi oksigen pasien PPOK yang diberi *diaphragmatic breathing exercise* mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan kelompok yang tidak diberi *diaphragmatic breathing exercise*.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini membuktikan adanya peningkatan rata-rata saturasi oksigen setelah pemberian terapi *diaphragmatic breathing exercise*, yang dimungkinkan oleh karena tehnik Latihan ini dapat meningkatkan ventilasi alveoli, memelihara pertukaran gas, mencegah anteletaksi paru, meningkatkan efisiensi batuk, mengurangi stres, baik stres fisik dan emosional (Stephen et al., 2019). Teknik napas diafragma yang dalam dan lambat, mampu meningkatkan resistensi saluran napas selama inspirasi dan ekspirasi serta mengendalikan aliran udara (Ain et al., 2019).

Kita ketahui Bersama, bahwa saat ini penatalaksanaan pasien PPOK secara umum saat ini mencakup penatalaksanaan farmakologi dan non farmakologi dengan tujuan menghilangkan gejala, memperbaiki toleransi latihan, memperbaiki kualitas hidup, mengurangi resiko untuk mencegah progresifitas penyakit, mencegah dan mengobati

eksaserbasi dan mengurangi kematian. Selain itu, dalam tatalaksana umum pasien juga sebetulnya juga telah diberikan latihan pernapasan sederhana diantaranya pernapasan diafragma untuk mengurangi hipoksemia (Kemenkes RI, 2019). Dilihat aspek fisiologi, terapi ini memiliki tujuan untuk melatih pernapasan diafragma serta untuk memobilisasi sekresi dan melatih kontrol pernapasan (Martineli et al., 2011). Selain itu melatih relaksasi pada bagian tertentu, melakukan latihan kesadaran postural serta memobilisasi thorax dan menggunakan korset bahu secara anatomis dapat meningkatkan saturasi oksigen (Essam et al., 2023).

Manfaat latihan pernapasan diafragma yang kita ketahui dari hasil penelitian ini yaitu dapat mengurangi kecepatan respirasi, meningkatkan ventilasi alveolar, dan terkadang membantu mengeluarkan udara sebanyak-banyaknya selama ekspirasi (KK, I. F. J., 2024). Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan saturasi oksigen pada kedua kelompok. Secara teoritis, pernapasan melalui bibir (*pursed-lip*) dalam latihan pernapasan diafragma membantu memperlambat ekspirasi, mencegah kolaps jalan napas kecil dan mengontrol kecepatan serta kedalaman pernapasan (Smeltzer, 2018).

Dari aspek yang lain, latihan nafas diafragma dapat memperbaiki kinerja alveoli untuk mengefektifkan pertukaran gas tanpa meningkatkan kerja pernafasan serta dapat mengatur dan mengkoordinasi kecepatan pernafasan sehingga pernafasan lebih efektif (Barangkaun et al., 2023). Pernafasan diafragma menyebabkan pengembangan rongga otot toraks dan paru – paru saat melakukan inspirasi dan kontraksi aktif otot – otot abdomen saat inspirasi sehingga membuat pengeluaran udara menjadi mudah dan membuat ventilasi meningkat. Peningkatan ventilasi akan memperbaiki kinerja alveoli untuk mengefektifkan pertukaran gas sehingga kadar CO₂ dalam arteri berkurang dan akan meningkatkan saturasi oksigen (Ain et al., 2019).

Prosedur latihan pernapasan diafragma (*diaphragmatic breathing exercise*) dikembangkan untuk membantu hambatan nafas pada pasien dengan PPOK (Girodo et al., 1992). Pada umumnya gangguan ini disebabkan oleh peningkatan Ventilasi paru secara masif. Dengan dilakukannya latihan ini maka yang terjadi di dalam paru adalah proses perbaikan kinerja alveoli, yang merupakan bagian paru-paru tempat pertukaran gas terjadi (Wang et al., 2022). Prosesnya adalah dengan meningkatkan

efisiensi kinerja ventilasi. Sehingga dengan latihan ini memungkinkan lebih banyak oksigen masuk ke dalam darah dan lebih banyak karbon dioksida dikeluarkan saat ekspirasi (Essam, 2023).

Diaphragmatic breathing exercise melatih otot-otot pernapasan, termasuk diafragma dan otot abdomen (Qamila et al., 2019). Penguatan otot-otot ini meningkatkan kemampuan pasien untuk bernapas lebih dalam dan lebih efektif, yang berkontribusi pada peningkatan volume tidal, yaitu jumlah udara yang dihirup dan dihembuskan dalam setiap siklus pernapasan (Seifi, 2018). Dengan menggunakan teknik pernapasan diafragma, pasien dapat mengurangi ketergantungan pada otot aksesori pernapasan. Hal ini mengurangi beban kerja pernapasan dan memungkinkan pasien untuk bernapas dengan lebih nyaman dan efisien (Yang et al., 2022).

SIMPULAN

Penerapan *Diaphragmatic Breathing Exercise* (DBE) menunjukkan pengaruh signifikan terhadap peningkatan saturasi oksigen pada pasien dengan kasus PPOK. Penelitian yang dilakukan mengindikasikan adanya peningkatan nilai saturasi oksigen yang signifikan dengan p-value $p < 0,012$ saat dibandingkan pada kedua grup. Latihan pernapasan diafragma ini berfungsi untuk melatih otot-otot pernapasan, meningkatkan ventilasi alveolus, serta mempermudah pengeluaran karbon dioksida saat ekspirasi. Ini menunjukkan bahwa DBE tidak hanya efektif dalam meningkatkan saturasi oksigen tetapi juga dapat menjadi terapi non-farmakologis yang bermanfaat bagi pasien PPOK dalam mengelola gejala mereka. Secara keseluruhan, DBE dapat dianggap sebagai metode yang efektif untuk meningkatkan saturasi oksigen dan kualitas hidup pasien dengan PPOK melalui teknik pernapasan yang lebih efisien dan terkoordinasi.

REFERENSI

- Ain, H., Anantasari, R., & Fahmi, M. F. N. (2019). Pernafasan Diafragma Meningkatkan Saturasi Oksigen Pada Pasien PPOK di RSUD Soedarsono Pasuruan. *Prosiding seminar nasional hasil penelitian dan pengabdian masyarakat seri ke-3 tahun 2019*, 1(2), 53–61.
- Barangkau, B., Nuryulia, S. D., Fatmawati, F., & Yammar, Y. (2023). Pengaruh Pemberian Diaphragmatic Breathing Exercise Terhadap Peningkatan Saturasi Oksigen Penderita

- PPOK di IGD RSUD Lamadukelleng. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(5), 3116-3123.
- Essam, A., Constantinides, S., Jackson, K., Yip, H. L., Shrif, K., Sillo, O., & Hampton, L. (2023). *Diaphragmatic Breathing Exercises*. [https://www.physio-pedia.com/Diaphragmatic Breathing Exercises](https://www.physio-pedia.com/Diaphragmatic_Breathing_Exercises)
- Girodo, M., Ekstrand, K. A., & Metivier, G. J. (1992). Deep diaphragmatic breathing: rehabilitation exercises for the asthmatic patient. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 73(8), 717-720.
- Kemendes RI. (2013). *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI.
- Kemendes RI. (2019). Keputusan Menteri Kesehatan RI No. HK.01.07/Mendes/687/2019 tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Penyakit Paru Obstruktif Kronik. In *Menteri Kesehatan RI* (Vol. 561, Nomor 3). Menteri Kesehatan RI.
- KK, I. F. J. (2024). Effect of Diaphragmatic Breathing Exercise on Respiratory Rate and Oxygen Saturation in Patients with Bronchial Asthma. *Indonesian Journal of Health Services*, 1(1), 18-24.
- Martarelli, D., Cocchioni, M., Scuri, S., & Pompei, P. (2011). Diaphragmatic breathing reduces exercise-induced oxidative stress. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011(1), 932430.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan (Edisi Revisi)*. PT. Rineka Cipta.
- Potter, P. A., & Perry, A. G. (2017). *Fundamental of Nursing: Fundamental Keperawatan*. In D. N. Fitriani, O. Tampubolon, & F. Diba (Penerj.), *Buku 3* (Edisi 7). Elsevier Inc.
- Qamila, B., Azhar, M. U., Risnah, R., & Irwan, M. (2019). Efektivitas Teknik Pursed Lipsbreathing Pada Pasien Penyakit Paru Obstruksi Kronik (Ppok): Study Systematic Review. *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 137. <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v12i2.10180>
- Seifi, S., Khatony, A., Moradi, G., Abdi, A., & Najafi, F. (2018). Accuracy of pulse oximetry in detection of oxygen saturation in patients admitted to the intensive care unit of heart surgery: Comparison of finger, toe, forehead and earlobe probes. *BMC Nursing*, 17(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12912-018-0283-1>
- Smeltzer, S. C. (2018). *Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth* (E. A. Mardella (ed.); D. Yulianti & A. Kimin (penerj.); Edisi 12). Buku Kedokteran EGC.
- Stephens, R. J., Haas, M., Moore III, W. L., Emmil, J. R., Sipress, J. A., & Williams, A. (2017). Effects of diaphragmatic breathing patterns on balance: a preliminary clinical trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 40(3), 169-175.
- Tiyas Mardiyati S Kep, T. (2024). *PENERAPAN DIAPRAGHMATIC BREATHING EXERCISE UNTUK MENURUNKAN SESAK NAPAS PADA PASIEN PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIK (PPOK) DI IGD RSUD IBU FATMAWATI SOEKARNO KOTA SURAKARTA* (Doctoral dissertation, Universitas Kusuma Husada Surakarta).v
- Wang, R., Zhang, W., Li, Y., Jiang, Y., Feng, H., Du, Y., Jiao, Z., Lan, L., Liu, X., Li, B., Liu, C., Gu, X., Chu, F., Shen, Y., Zhu, C., Shao, X., Tong, S., & Sun, D. (2022). Evaluation of Risk Factors for Chronic Obstructive Pulmonary Disease in the Middle-Aged and Elderly Rural Population of Northeast China Using Logistic Regression and Principal Component Analysis. *Risk Management and Healthcare Policy*, 15(September), 1717-1726. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S376546>
- Wardani, E. D. K., Faidah, N., & Nugroho, T. W. (2019). Efektivitas Diaphragmatic Breathing Exercise Terhadap Peningkatan Saturasi Oksigen Pasien PPOK di Ruang Melati I dan Melati II RSUD dr.Loekmonohadi g
- WHO. (2023). *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)*. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
- Yang, Y., Wei, L., Wang, S., Ke, L., Zhao, H., Mao, J., ... & Mao, Z. (2022). The effects of pursed lip breathing combined with diaphragmatic breathing on pulmonary function and exercise capacity in patients with COPD: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy theory and practice*, 38(7), 847-857.