

PENERAPAN *DIAPHRAGMATIC BREATHING EXERCISE* TERHADAP SATURASI OKSIGEN
PASIEN PPOK DI RUANG PARU RSUD JEND. AHMAD YANI METRO

***APPLICATION OF DIAPHRAGMATIC BREATHING EXERCISE TO OXYGEN SATURATION
OF COPD PATIENTS IN THE LUNG ROOM
HOSPITAL JEND. AHMAD YANI KOTA METRO***

I Made Septia Merta Jaya¹, Ludiana², Sapti Ayubbana³
^{1,2,3}Akademi Keperawatan Dharma Wacana Metro
Email: madeseptia94@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) merupakan penyakit yang ditandai dengan keterbatasan aliran udara yang ireversibel dan progresif karena respons peradangan abnormal paru-paru terhadap gas atau partikel berbahaya. PPOK telah menyebabkan 3,23 juta kematian di dunia, dan >90% kematian akibat PPOK terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Penderita PPOK akan menghadapi masalah gangguan pertukaran gas akibat gangguan rasio ventilasi-perfusi sehingga darah yang kembali ke atrium kiri kekurangan oksigen dan hal ini mengakibatkan penurunan saturasi oksigen. Salah satu terapi pendamping yang dapat diberikan pada pasien PPOK yang mengalami penurunan saturasi oksigen adalah *diaphragmatic breathing exercise*. Tujuan penerapan ini adalah meningkatkan saturasi oksigen pasien PPOK melalui penerapan *diaphragmatic breathing exercise* di Ruang Paru RSUD Jend. Ahmad Yani Metro. Rancangan karya tulis ilmiah ini menggunakan desain studi kasus. Subjek yang digunakan dua orang pasien PPOK yang mengalami penurunan saturasi oksigen. Analisa data dilakukan menggunakan analisis deskriptif. Setelah penerapan, saturasi oksigen kedua subjek meningkat dimana pada responden I meningkat menjadi 99% dan responden II menjadi 98% atau berada pada batas normal. 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. Disarankan agar pasien PPOK dapat melakukan *diaphragmatic breathing exercise* untuk membantu meningkatkan saturasi oksigen.

Kata Kunci : *Breathing diaphragmatic exercise*, oksigen, PPOK, saturasi

ABSTRACT

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a disease characterized by irreversible and progressive airflow limitation due to an abnormal inflammatory response of the lungs to noxious gases or particles. COPD has caused 3.23 million deaths worldwide, and >90% of COPD deaths occur in low- and middle-income countries. COPD sufferers will face the problem of impaired gas exchange due to impaired ventilation-perfusion ratio so that blood returning to the left atrium is deprived of oxygen and this results in a decrease in oxygen saturation. One of the complementary therapies that can be given to COPD patients who experience decreased oxygen saturation is *diaphragmatic breathing exercise*. The purpose of this application is to increase the oxygen saturation of COPD patients through the application of *diaphragmatic breathing exercise* in the Lung Room of Jend. Hospital. Ahmad Yani Metro. The design of this scientific paper uses a case study design. The subjects used were two COPD patients who experienced decreased oxygen saturation. Data analysis was performed using descriptive analysis. After application, the oxygen saturation of both subjects increased where in respondent I it increased to 99% and respondent II to 98% or within normal limits. *Diaphragmatic breathing exercises* can improve the performance of the alveoli to streamline gas exchange without increasing the work of breathing and can regulate and coordinate the rate of breathing so that breathing is more effective. It is suggested that COPD patients can do *diaphragmatic breathing exercise* to help increase oxygen saturation.

Keywords: *Breathing diaphragmatic breathing exercise*, oxygen, COPD, saturation

PENDAHULUAN

Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) merupakan penyakit yang ditandai dengan keterbatasan aliran udara yang ireversibel dan progresif karena respons peradangan abnormal paru-paru terhadap gas atau partikel berbahaya. PPOK dianggap sebagai salah satu penyebab utama mortalitas dan morbiditas di dunia, menyebabkan beban kesehatan, ekonomi dan sosial¹. Secara global, prevalensi PPOK terjadi pada 12,2% atau sekitar 300 juta penduduk dunia². *World Health Organization* (WHO) mengungkapkan bahwa pada laporan terakhir tahun 2019, PPOK telah menyebabkan 3,23 juta kematian di dunia, dan >90% kematian akibat PPOK terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah³.

Angka kejadian PPOK di Indonesia pada riset kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2013 yaitu mencapai 3,7/100.000 penduduk. Pada hasil Riskesdas tahun 2018, angka kejadian PPOK secara nasional tidak dirilis sehingga untuk mengetahui prevalensi PPOK masih mengacu pada Riskesdas 2013. Proporsi PPOK tertinggi terdapat di Provinsi Nusa Tenggara Timur (10,0%), sedangkan untuk Provinsi Lampung ditemukan sebesar 1,4% dengan kasus tertinggi terjadi di Kab. Mesuji sebesar 2,9% dan untuk Kota Metro sebesar 0,3%⁴. Sementara pasien PPOK di ruang paru RSUD Jend. Ahmad Yani Metro pada tahun 2022 tercatat sebanyak 233 pasien.

PPOK saat ini disebabkan oleh berbagai faktor resiko dan perilaku merokok merupakan penyebab utama meskipun bukan satu-satunya. Karakteristik lain dari PPOK adalah perburukan akibat infeksi, hingga 78% pasien dengan penyakit berat disebabkan oleh infeksi virus, bakteri atau kedua. Ciri utama PPOK adalah peradangan progresif kronis pada jaringan paru-paru, namun respons imun dan inflamasi sistemik juga merupakan fitur penting terhadap terjadinya PPOK¹. Faktor lain yang berperan terhadap terjadinya PPOK adalah polusi udara, riwayat infeksi saluran nafas saat anak-anak, dan keturunan⁵.

Penderita PPOK akan menghadapi masalah gangguan pertukaran gas akibat gangguan rasio ventilasi-perfusi sehingga darah yang kembali ke atrium kiri kekurangan oksigen dan hal ini mengakibatkan penurunan saturasi oksigen, sementara retensi abnormal karbon dioksida dalam darah sebagai akibat dari buruknya pertukaran karbon dioksida mengakibatkan hiperkapnia. Sebuah studi kohort menemukan bahwa 50% penderita PPOK saat datang untuk menjalani perawatan mengalami penurunan saturasi oksigen (SaO_2) <90%⁶. Saturasi oksigen sendiri merupakan jumlah oksigen yang diangkut oleh hemoglobin. Nilai normal saturasi oksigen yang diukur menggunakan oksimetri nadi berkisar antara 95-100%, sementara saturasi oksigen pada pasien PPOK bisa mengalami penurunan hingga nilainya 85% sehingga menyebabkan pasien mengalami hipoksemia, sianosis, penurunan konsentrasi dan perubahan *mood*⁷.

Penatalaksanaan farmakologis pada penderita PPOK yaitu obat-obatan bronkodilator antikolinergik, kortikosteroid dan agnois-beta yang diberikan melalui inhaler⁸. Penatalaksanaan lainnya yaitu berupa terapi oksigen untuk memastikan oksigenasi sistemik dan ekskresi karbon dioksida yang memadai⁶. Sementara penatalaksanaan keperawatan yang dapat diberikan pada pasien PPOK dan telah terbukti efektif meningkatkan saturasi oksigen yaitu berupa teknik relaksasi pernafasan diafragma (*diaphragmatic breathing exercise*), yaitu salah satu bentuk latihan pernapasan untuk merelaksasikan otot pernapasan saat melakukan inspirasi dalam dan membantu mengeluarkan udara sebanyak mungkin selama ekspirasi⁹. Teknik ini diyakini dapat meningkatkan ventilasi alveoli, memelihara pertukaran gas, mencegah antepektasi 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 udara¹⁰.

Penelitian yang dilakukan oleh Harahap, Fitriani, & Nurhidayah¹¹ membuktikan bahwa pemberian terapi *diaphragm breathing exercise* efektif terhadap peningkatan saturasi oksigen dimana rata-rata saturasi oksigen pasien PPOK sebelum intervensi adalah 84,43 dan setelah intervensi *diaphragm breathing exercise* mengalami peningkatan menjadi 95,10 (*p-value 0,000*). Penelitian yang dilakukan oleh Wardani *et al*⁹ juga membuktikan bahwa terapi *diaphragmatic breathing exercise* terbukti berpengaruh terhadap peningkatan saturasi

oksigen pasien PPOK, hal tersebut terjadi karena latihan pernapasan diafragma dapat melatih otot-otot pernapasan pasien PPOK dan dapat mengoptimalkan ventilasi sehingga mempermudah pengeluaran CO₂ saat ekspirasi. Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk menyusun karya tulis ilmiah berbasis bukti dengan judul “Penerapan *Diaphragmatic Breathing Exercise* Terhadap Saturasi Oksigen Pasien PPOK di Ruang Paru RSUD Jend. Ahmad Yani Metro tahun 2023”.

METODE

Rancangan karya tulis ilmiah ini menggunakan desain studi kasus, subyek dua pasien PPOK di Ruang Paru RSUD Jend. Ahmad Yani Metro. Instrumen pengumpulan data menggunakan *pulse oximetry* dan lembar observasi. Pelaksanaan penerapan dilakukan 2 kali dalam sehari (pagi pukul 08.00 WIB dan sore pukul 15.00 WIB) selama 3 hari dengan durasi setiap latihan 5-10 menit. Waktu penerapan pada 24 s.d 27 Juni tahun 2023.

HASIL PENERAPAN

Berdasarkan hasil penerapan yang telah dilakukan, didapatkan gambaran umum responden penerapan sebagaimana dapat dilihat pada uraian berikut:

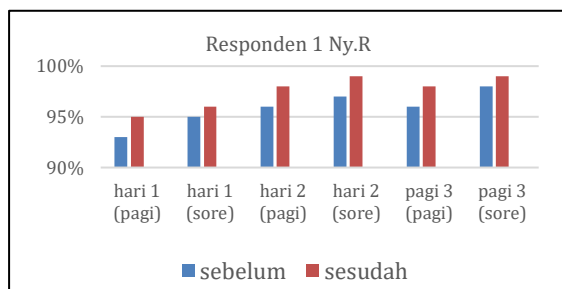
Tabel 1. Gambaran Responden Penerapan

Data Pengkajian	Responden	Responden
	I	II
Nama/Inisial	Ny. R	Tn. E
Umur	62 tahun	50 tahun
Jenis kelamin	Perempuan	Laki-laki
Pendidikan	SD	SMA

Data Pengkajian	Responden	Respond
	I	en II
Pekerjaan	Ibu rumah tangga	Tani
Perilaku merokok	Tidak merokok	Merokok

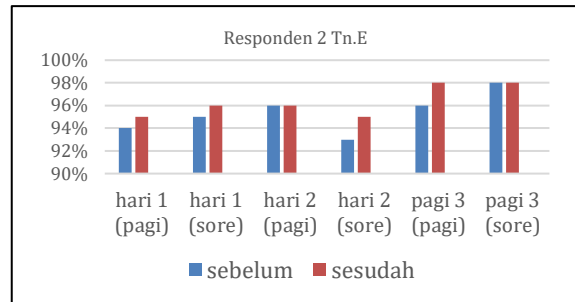
Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa karakteristik responden I (Ny. R) yaitu berumur 62 tahun, jenis kelamin perempuan, pendidikan SD, pekerjaan ibu rumah tangga, tidak memiliki perilaku merokok. Sedangkan responden II (Tn. E) berumur 50 tahun, jenis kelamin laki-laki, pekerjaan tani dan memiliki perilaku merokok.

Gambar 1. Saturasi Oksigen Responden I Sebelum dan Sesudah Penerapan Diaphragmatic Breathing Exercise



Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa saturasi oksigen responden I (Ny. R) hari pertama sebelum penerapan adalah 93% atau berada di bawah rentang batas normal, setelah penerapan meningkat menjadi 95%, dan pada sore hari setelah penerapan kembali meningkat menjadi 96% hingga hari kedua sebelum penerapan masih berada pada 96% dan pada hari terakhir setelah penerapan sudah mencapai 99% atau sudah berada pada rentang normal.

Gambar 2. Saturasi Oksigen Responden II Sebelum dan Sesudah Penerapan Diaphragmatic Breathing Exercise



Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa saturasi oksigen responden II (Tn. E) hari pertama sebelum penerapan yaitu 94%, setelah penerapan meningkat menjadi 95% dan di sore hari setelah penerapan kembali meningkat menjadi 96%, namun kembali menurun di hari kedua sebelum penerapan menjadi 95% hingga sore hari setelah penerapan. Pada hari ketiga sebelum penerapan sudah berada pada 96% dan pada pengukuran terakhir yaitu 98% atau berada di ambang batas normal.

PEMBAHASAN

1. Usia

Berdasarkan hasil pengkajian diketahui bahwa responden I (Ny. R) berusia 62 tahun dan responden II (Tn. E) berusia 50 tahun. Usia merupakan salah satu faktor risiko yang mempengaruhi kejadian PPOK. Hal ini berkaitan dengan proses penuaan dimana semakin bertambahnya usia seseorang maka semakin besar kemungkinan terjadinya penurunan kapasitas fungsi paru sehingga membuatnya lebih rentan untuk mengalami penyakit paru. Saat terjadi masalah pada paru-paru maka resiko penurunan saturasi oksigen akan semakin meningkat¹².

2. Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil pengkajian diketahui bahwa responden I (Ny. R) berjenis kelamin perempuan

dan responden II (Tn. E) berjenis kelamin laki-laki. Studi yang dilakukan oleh Safitri menemukan bahwa jenis kelamin merupakan faktor risiko PPOK dimana laki-laki mempunyai risiko 2,7 kali lebih tinggi terkena PPOK dibandingkan dengan perempuan. Jenis kelamin dianggap berhubungan dengan PPOK dikaitkan dengan kebiasaan merokok dan pajanan di tempat kerja. Pada laki-laki prevalensi merokok lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan dan umumnya pekerjaan laki-laki lebih berisiko terpapar zat atau partikel yang dapat memicu PPOK. Saat terjadi PPOK maka resiko terjadinya penurunan saturasi oksigen akan meningkat¹³.

3. Pendidikan

Berdasarkan hasil penerapan didapatkan bahwa kedua subyek penerapan ini memiliki jenjang pendidikan menengah. Tingkat pendidikan merupakan salah satu faktor tidak langsung terhadap terjadinya masalah kesehatan, individu yang memiliki tingkat pendidikan tinggi cenderung memiliki informasi dan pengetahuan lebih baik tentang kesehatan. Gjerdevik et al mengungkapkan bahwa tingkat pendidikan yang rendah merupakan faktor risiko PPOK, hal ini terkait keterbatasan pengetahuan tentang PPOK sehingga tidak mampu melakukan pencegahan¹⁴.

4. Pekerjaan

Berdasarkan hasil pengkajian didapatkan bahwa responden I (Ny. R) memiliki status pekerjaan ibu rumah tangga dan responden II (Tn. E) memiliki status pekerjaan sebagai petani. Pekerjaan seseorang dapat memicu terjadinya penyakit PPOK karena terpapar zat, partikel, dan

senyawa berbahaya dalam pekerjaannya. Hal ini dikarenakan partikel yang dihasilkan dari proses pekerjaan tersebut akan mengendap dan dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan kerusakan jaringan paru. Pekerjaan yang berisiko terhadap kejadian PPOK yaitu pekerja tambang emas, batu bara, industri gelas, dan keramik yang terpapar debu silika, atau pekerja yang terpapar debu gandum dan asbes. Adanya keterpaparan zat-zat polutan tersebut maka akan meningkatkan resiko PPOK dan menurunkan saturasi oksigen¹³.

5. Riwayat merokok

Berdasarkan hasil penerapan didapatkan bahwa responden I (Ny. R) tidak memiliki perilaku merokok sementara responden II (Tn. E) memiliki perilaku merokok. Merokok merupakan faktor risiko terjadinya PPOK. Seseorang yang merokok berisiko 2,9 kali menderita PPOK dibandingkan mereka yang tidak merokok. Komponen-komponen dalam asap rokok dapat menyebabkan kerusakan saluran pernafasan. Komponen tersebut mampu merusak silia, sehingga semakin lama dapat mengakibatkan infeksi. Sementara itu produksi mukus makin bertambah banyak dan kondisi ini sangat kondusif untuk tumbuh kuman. Apabila kondisi tersebut berlanjut, maka akan terjadi radang dan penyempitan saluran nafas serta berkurangnya elastisitas. Kebiasaan merokok dapat meningkatkan resiko terjadinya kelainan pada saluran nafas, antara lain berupa penyempitan yang dalam hal ini dikaitkan dengan kejadian PPOK. Zat-zat yang terkandung dalam rokok akan memperburuk kondisi

penyakit sehingga menyebabkan penurunan saturasi oksigen¹³.

6. Saturasi Oksigen Pasien PPOK Sebelum Penerapan *Diaphragmatic Breathing Exercise*

Berdasarkan hasil pengkajian menunjukkan bahwa pada pengukuran saturasi oksigen hari pertama sebelum penerapan *diaphragmatic breathing exercise*, saturasi oksigen responden I adalah 93% dan responden II 94%, artinya saturasi oksigen kedua responden berada di bawah ambang batas normal.

Penderita PPOK akan menghadapi masalah gangguan pertukaran gas akibat gangguan rasio ventilasi-perfusi sehingga darah yang kembali ke atrium kiri kekurangan oksigen dan hal ini mengakibatkan penurunan saturasi oksigen, sementara retensi abnormal karbon dioksida dalam darah sebagai akibat dari buruknya pertukaran karbon dioksida mengakibatkan hiperkapnia⁶. Saturasi oksigen merupakan jumlah oksigen yang diangkut oleh hemoglobin. Nilai normal saturasi oksigen yang diukur menggunakan oksimetri nadi berkisar antara 95-100%, sementara saturasi oksigen pada pasien PPOK bisa mengalami penurunan hingga nilainya 85% sehingga menyebabkan pasien mengalami hipoksemia, sianosis, penurunan konsentrasi dan perubahan *mood*⁷.

Berdasarkan uraian di atas dapat dijelaskan bahwa kedua responden dalam penerapan ini mengalami penurunan saturasi oksigen. Kondisi ini dapat terjadi karena penderita PPOK dapat mengalami kerusakan pada alveolar serta perubahan fisiologi pernapasan. Kerusakan dan perubahan tersebut dapat menyebabkan

inflamasi pada bronkus dan mengakibatkan terjadinya kerusakan pada dinding bronkiolus terminalis serta menimbulkan obstruksi atau penutupan awal fase ekspirasi sehingga terjadi keterbatasan saluran nafas.

7. Saturasi Oksigen Pasien PPOK Sesudah Penerapan *Diaphragmatic Breathing Exercise*

Berdasarkan hasil penerapan menunjukkan bahwa setelah penerapan *diaphragmatic breathing exercise* yang dilakukan 2 kali sehari selama 3 hari, saturasi oksigen kedua responden mengalami peningkatan dimana pada responden I meningkat menjadi 99% dan responden II menjadi 98%, artinya saturasi oksigen kedua responden sudah berada pada rentang ambang batas normal.

Penatalaksanaan farmakologis pada penderita PPOK yaitu obat-obatan bronkodilator antikolinergik, kortikosteroid dan agonis-beta yang diberikan melalui inhaler⁸. Penatalaksanaan lainnya yaitu berupa terapi oksigen untuk memastikan oksigenasi sistemik dan ekskresi karbon dioksida yang memadai⁶. Sementara penatalaksanaan keperawatan yang dapat diberikan pada pasien PPOK dan telah terbukti efektif meningkatkan saturasi oksigen yaitu berupa teknik relaksasi pernafasan diafragma (*diaphragmatic breathing exercise*)⁹.

Hasil penerapan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Harahap, Fitriani, & Nurhidayah membuktikan bahwa pemberian terapi *diaphragm breathing exercise* efektif terhadap peningkatan saturasi oksigen dimana rata-rata saturasi oksigen pasien PPOK sebelum

intervensi adalah 84,43 dan setelah intervensi *diaphragm breathing exercise* mengalami peningkatan menjadi 95,10 (*p-value 0,000*)¹¹. Penelitian yang dilakukan oleh Wardani *et al* juga membuktikan bahwa terapi *diaphragmatic breathing exercise* terbukti berpengaruh terhadap peningkatan saturasi oksigen pasien PPOK, hal tersebut terjadi karena latihan pernapasan diafragma dapat melatih otot-otot pernapasan pasien PPOK dan dapat mengoptimalkan ventilasi sehingga mempermudah pengeluaran CO₂ saat ekspirasi⁹.

Berdasarkan uraian hasil penerapan di atas dapat dijelaskan bahwa *diaphragmatic breathing exercise* terbukti dapat membantu meningkatkan saturasi oksigen pasien PPOK dimana setelah penerapan yang dilakukan selama 3 hari, saturasi oksigen pada kedua subjek meningkat hingga berada pada ambang batas normal. Hal ini dapat terjadi karena, latihan teknik pernafasan diafragma mampu memperbaiki ventilasi, mensinkronkan dan melatih kerja otot abdomen dan thoraks untuk menghasilkan tekanan inspirasi yang cukup dan untuk melakukan ventilasi maksimal.

Peningkatan ventilasi diikuti dengan peningkatan perfusi sehingga kadar CO₂ arteri darah akan berkurang. 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. 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 oksigen¹⁰.

KESIMPULAN

Penerapan *diaphragmatic breathing exercise* terbukti dapat meningkatkan saturasi oksigen pasien PPOK. Saturasi oksigen responden I sebelum penerapan 93% dan responden II 94% dan setelah penerapan saturasi oksigen kedua subjek meningkat dimana pada responden I meningkat menjadi 99% dan responden II menjadi 98% atau berada pada batas normal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wang, R. *et al.* (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 Manag. Healthc. Policy* 15, 1717–1726.
2. Rodriguez, J. J. O., Moreno, D. R. S., Bullon, A. B., Luis, P. P. P. & Marcelo, J. H. (2022). Prevalence and incidence of chronic obstructive pulmonary disease in Latin America and the Caribbean: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pulm. Med.* 22, 1–9.
3. WHO. Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). 1–4 (2023). Tersedia pada: [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)). (Diakses: 12 April)
4. Kemenkes RI. (2013) *Riset Kesehatan*

- Dasar 2013*. (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI).
5. Black, J. M. & Hawks, J. H. (2017) *Keperawatan Medikal Bedah: Manajemen Klinis untuk Hasil yang Diharapkan*. 3, (Elsevier Inc).
 6. Brill, S. E. & Wedzicha, J. A. (2015). Oxygen therapy in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Int. J. COPD* 9, 287–293
 7. Mertha, I. M., Putri, P. J. Y. & Suardana, I. ketut. (2018). Pengaruh Pemberian Deep Breathing Exercise Terhadap Saturasi Oksigen Pada Pasien PPOK. *J. Gema Keperawatan* 3, 1–9.
 8. Kowalak, J. P., Welsh, W. & Mayer, B. (2017) *Buku Ajar Patofisiologi*. (Buku Kedokteran EGC).
 9. 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 Kudus. *Pros. Hefa 4th* 4, 60–67.
 10. Ain, H., Anantasari, R. & Fahmi, M. F. N. (2019). Pernafasan Diafragma Meningkatkan Saturasi Oksigen Pada Pasien PPOK di RSUD Soedarsono Pasuruan. *Pros. Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabd. Masy. seri ke-3 tahun 2019* 1, 53–61.
 11. Harahap, A. S., Fitriani, I. M. & Nurhidayah, R. (2021). Diaphragma Breathing Exercise Berpengaruh Terhadap Saturasi Oksigen Dan Frekuensi Napas Pada Pasien PPOK. *Ilm. Permas J. Ilm. STIKes Kendal* 11, 453–460.
 12. Nurfitriani & Ariesta, D. M. (2021). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok) Pada Pasien Poliklinik Paru Di Rsud Meuraxa. *J. Sains Ris.* 11, 458.
 13. Safitri, Y. (2016) Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Derajat Keparahan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK). *Semarang* (Universitas Negeri Semarang).
 14. Gjerdevik, M. *et al.* (2015). The relationship of educational attainment with pulmonary emphysema and airway wall thickness. *Ann. Am. Thorac. Soc.* 12, 813–820.