



Pengaruh Pemberian *Respiratory Muscle Training* terhadap Penurunan *Dyspnea* pada Pasien PPOK: Studi Literatur

Mohammad Ali¹, Andy MA Hariandja.², Rizki Kurniawan³

^{1,2,3}Jurusan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Jakarta III
E-mail: dedek_ali@yahoo.com

Abstract

Background: *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)* is a disorder that affects the movement of air in and out of the lungs which can be characterized by coughing up phlegm, chest pain, and *dyspnea* (shortness of breath). One of the treatments for *dyspnea* in COPD is *Respiration Muscle Training (RMT)*, which is a technique that aims to improve respiratory muscle function and help reduce *dyspnea*. **Objective:** To determine the effect of *Respiratory Muscle Exercises* on the reduction of *dyspnea* in COPD patients. **Methods:** Literature published in the last 10 years used by *Randomized Controlled Trial* and *Clinical Trial* studies discussing RMT with *dyspnea* ability outcomes. **Results:** There are 7 literatures eligible by measuring the *Modified Medical Research Council scale*, *Modified Borg Scale*, *Profile Multidimensional Dyspnea*, *Basic Dyspnea Index*, and *Transitional Dyspnea Index*. RMT can reduce *dyspnea* in COPD. **Conclusion:** RMT can be used to reduce shortness of breath in COPD patients.

Keywords: COPD, *Respiratory Muscle Training*, *Dyspnea*

Abstrak

Latar Belakang : Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK) merupakan sejumlah gangguan yang mempengaruhi arus aliran keluar dan masuknya udara ke paru yang dapat ditandai dengan batuk berdahak, nyeri dada dan *dyspnea* (sesak nafas). Salah satu penanganan dalam kasus PPOK adalah dengan memberikan *Respiratory Muscle Training (RMT)* yaitu sebuah teknik yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi otot pernapasan dan membantu mengurangi *dyspnea*.. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Respiratory Muscle Training* terhadap penurunan *dyspnea* pada pasien PPOK. **Metode Penelitian :** Literatur yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir digunakan dengan studi *Randomized Controlled Trial* dan *Clinical Trial* yang membahas *Respiratory Muscle Training* dengan *dyspnea*. **Hasil :** Terdapat 7 literatur yang memenuhi syarat dengan cara ukur menggunakan *modified medical research council scale*, *borg scale modified*, *multidimensional dyspnea profile*, *baseline dyspnea index* dan *transition dyspnea index*. Secara keseluruhan p-value menunjukkan hasil yang signifikan. Outcome yang didapat yaitu penurunan *dyspnea*. **Kesimpulan:** *Respiratory Muscle Training* efektif untuk menurunkan *dyspnea* pada penderita PPOK.

Kata kunci : PPOK, *Respiratory Muscle Training*, *Dyspnea*

PENDAHULUAN

Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) adalah penyakit yang umum yang ditandai dengan gejala pernapasan persisten dan keterbatasan aliran udara yang disebabkan oleh kelainan jalan napas dan/ atau alveolar yang biasanya disebabkan oleh paparan yang signifikan terhadap partikel atau gas berbahaya dan dipengaruhi oleh faktor host termasuk perkembangan paru-paru yang tidak normal (GOLD, 2020). Gangguan bronkitis kronis dan emfisema termasuk ke dalam penyakit obstruksi kronis ini. Sesak napas dan batuk merupakan gejala umum yang ditemui pada penderita PPOK. Keadaan tersebut membuat aliran udara terbatas terutama pada saat ekspirasi dan dapat memperburuk fungsi paru-paru secara progresif. PPOK termasuk kedalam penyakit yang irreversible karena memberikan gejala klinis yang kronis dan menahun dan semakin lama semakin berat kondisinya (Sakhaei et al., 2018).

Prevalensi Penyakit Paru obstruktif kronik (PPOK) menurut *World Health Organization* (2019) menjadi penyebab kematian di posisi ketiga di seluruh dunia'. Prevalensi tertinggi berada pada usia lebih dari 40 tahun dimana prevalensi pria sebesar 22,2% dan wanita 16,7% (Sakhaei et al., 2018). Prevalensi penyakit ini bervariasi diseluruh dunia yaitu pada asia didua belas negara terdapat sebesar 6.3% (Regional COPD Working Group, 2015). Di Islandia dan Norwegia penelitian yang dilakukan oleh *Burden of Obstructive Lung Disease (BOLD)* menunjukkan bahwa prevalensi pria lebih besar dari pada wanita dengan persentase sebesar 4,5% (Hooper et al., 2012). Dari hasil Riset Kesehatan Dasar (2018), didapatkan prevalensi PPOK di Indonesia sebanyak 4,5% dengan prevalensi terbanyak yaitu provinsi Sulawesi Tengah sebanyak 5,5%, NTT sebanyak 5,4%, Lampung sebanyak 1,3%. Angka-angka tersebut menunjukkan semakin meningkatnya kematian akibat penyakit PPOK.

PPOK dapat disebabkan asap rokok, usia, lingkungan kerja, polusi udara serta faktor risiko lainnya. Menurut (Hooper et al., 2012) merokok menjadi faktor risiko tertinggi yang dapat menyebabkan PPOK, dimana perokok aktif 3,7 kali lebih berisiko dibandingkan yang tidak merokok. Selain itu, faktor lingkungan kerja memiliki peranan penting dalam meningkatkan risiko ini. Paparan debu, asap atau gas berbahaya yang dihirup oleh pekerja industri secara terus-menerus di tempat kerja yang dihasilkan dari proses produksi dapat mengakibatkan terjadinya PPOK (Sari, 2017). Menurut Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 tentang Penyakit Akibat Kerja menyatakan bahwa kontribusi paparan debu, asap, dan gas

berbahaya di tempat kerja terhadap penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) diperkirakan 15% (Peraturan Presiden, 2019).

Gejala klinis yang terdapat pada PPOK antara lain batuk, produksi sputum, sesak nafas dan keterbatasan aktivitas. Faktor patofisiologi yang berperan dalam kualitas dan intensitas sesak nafas saat melakukan aktivitas pada pasien PPOK antara lain kemampuan mekanis dari otot-otot inspirasi, lemahnya fungsi otot-otot inspirasi, gangguan pertukaran gas, kompresi jalan nafas dan faktor kardiovaskuler. Oleh karena itu pasien PPOK cenderung menghindari aktivitas fisik sehingga pasien mengurangi aktivitas sehari-hari yang akhirnya akan menyebabkan immobilisasi, hubungan penderita dengan lingkungan dan sosial menurun sehingga kualitas hidup menurun (Khotimah, 2019).

Dyspnea adalah keadaan yang menggambarkan sensasi sesak napas, yang ditandai dengan terhambatnya aliran udara, atau sulit bernapas dan sesak dada yang sering dikaitkan dengan penyakit jantung atau pernafasan (GOLD, 2017). *Dyspnea* pada pasien PPOK sering diartikan sebagai keadaan yang tidak nyaman karena disebabkan kesulitan bernapas, bukan hanya sensasi subjektivitas, tapi juga sebagai gejala pernafasan yang serius. Persepsi *dyspnea* yang berlebihan pada umumnya menyebabkan pembatasan aktivitas sehari-hari, oleh karena itu pengurangan sensasi pernafasan yang tidak nyaman dapat memainkan peran penting dalam mencegah ketidakaktifan fisik pada pasien PPOK (Shingai et al., 2015).

Pasien PPOK yang mengalami keluhan *Dyspnea* bersifat *progresif, irreversible*, dan menurunkan toleransi dalam beraktivitas (Cawley et al., 2014). Melalui intervensi yang tepat, cepat dan sikap yang benar kebanyakan pasien mendapatkan kembali beberapa fungsi yang hilang dan menikmati kehidupan yang lebih bahagia dan produktif (Ealias & Babu, 2016). Fisioterapi berperan penting dalam meningkatkan fungsi yang hilang dan meningkatkan kualitas hidup penderita PPOK.

Salah satu cara penanganan dalam kasus PPOK adalah dengan memberikan *Respiratory Muscle Training (RMT)*. Langer et al (2018) menyatakan bahwa terdapat penurunan *dyspnea* setelah diberikan intervensi *Inspiratory Muscle Training*. Sejalan dengan (Xu et al., 2018) bahwa terdapat penurunan *dyspnea* secara signifikan yang diukur dengan mMRC pada ketiga kelompok perlakuan yang diberi intervensi *Inspiratory Muscle Training* dan *Expiratory Muscle Training* dibandingkan dengan kelompok pelatihan Sham ($P < 0,05$).

Respiratory Muscle Training adalah sebuah teknik yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi otot pernapasan melalui latihan tertentu untuk meningkatkan fungsi otot pernapasan dan dapat membantu mengurangi dispnea. RMT dapat terdiri dari *Inspiratory Muscle Training (IMT)* atau *Ekspiratory Muscle Training (EMT)* atau kombinasi keduanya (Pereira et al., 2019).

Berdasarkan dari latar belakang permasalahan di atas, penulis tertarik untuk melakukan studi literatur pada penelitian mengenai “Pengaruh Pemberian *Respiratory Muscle Training* Terhadap Penurunan *Dyspnea* Pada PPOK (Studi Literatur)”.

METODE

Desain penelitian ini merupakan studi literatur dengan pendekatan sistematis. Penelitian dilakukan pada Januari–Juni 2021. Populasi menggunakan artikel hasil penelitian yang dipublikasi pada jurnal ilmiah secara *online*. Sampel adalah bagian populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, yaitu kriteria inklusi : literatur yang membuat PICOS (*population (P)* penderita PPOK; *Intervention (I)* *Respiratory Muscle Training*; *Comparison (C)* tidak ditentukan; *Outcome (O)* *Dyspnea*; Studi (S) berupa *Randomized Control Trial* atau *Clinical Trial*. Sedangkan kriteria eksklusi: publikasi lebih dari 10 tahun terakhir, tidak berbahasa Inggris, dan tidak *full text*.

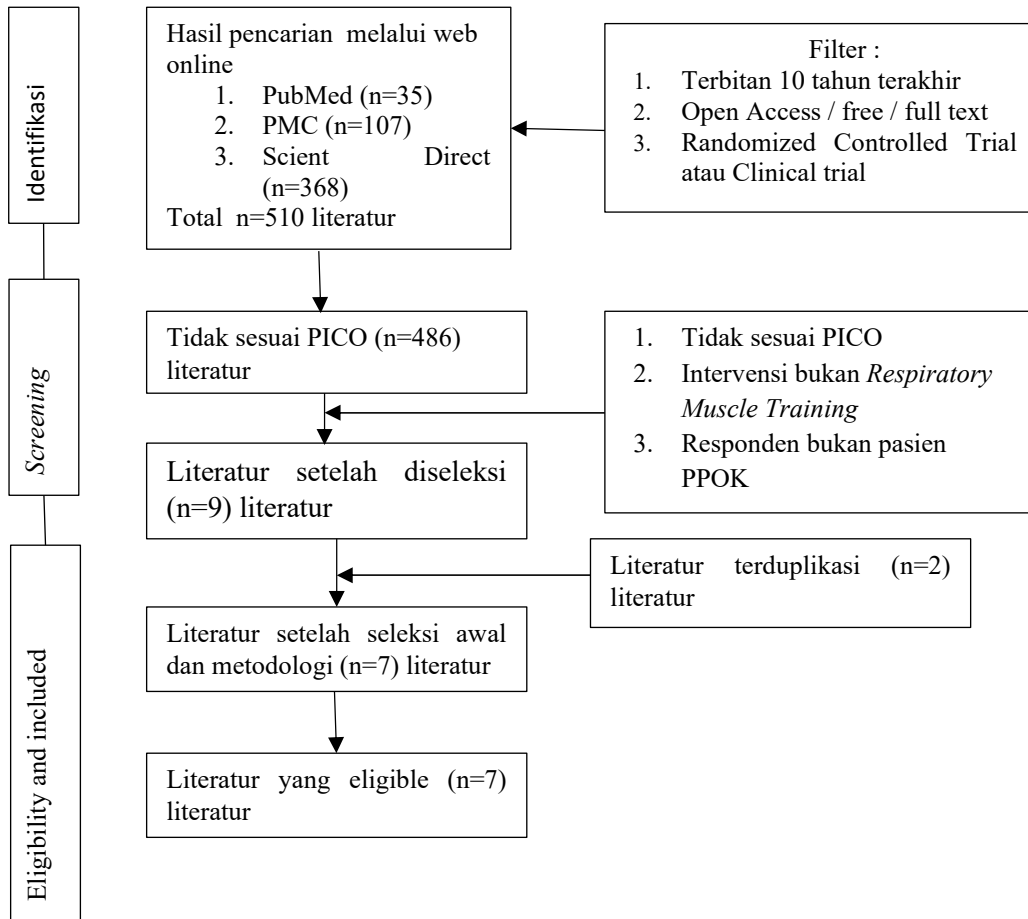
Pengumpulan data dilakukan dilakukan pada tanggal 15 April pada search engine PubMed, NCBI, Science Direct dengan menggunakan kata kunci (*COPD*) AND ((*Respiratory Muscle Training*) OR (*Inspiratory Muscle Training*) OR (*Expiratory Muscle Training*) AND (*Dyspnea*) yang sesuai dengan teori boolean algebra.

Penelitian ini dilakukan setelah mendapatkan persetujuan layak etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung pada 10 April 2021 dengan No.36/KEPK/EC/IV/2021.

HASIL

Pencarian literatur dilakukan pada website PubMed, Science Direct, dan NCBI. Penelusuran literatur dilakukan pada bulan Januari 2021–Mei 2021 dengan mencari literatur dalam terbitan 10 tahun terakhir. Literatur dicari dengan menggunakan kata kunci: (*COPD*) AND ((*Respiratory Muscle Training*) OR (*Inspiratory Muscle Training*) OR (*Expiratory Muscle Training*)) AND (*Dyspnea*). Setelah itu dilakukan seleksi literatur sehingga menghasilkan 7 jurnal yang memenuhi seluruh kriteria seperti diagram berikut :

Gambar 1. Diagram Seleksi Literatur



Setelah didapatkan 7 literatur yang *eligible*, dilakukan identifikasi literatur, yaitu:

1. Penelitian (Leelarungrayub et al., 2017) membandingkan intervensi *Respiratory Muscle Training* dengan perangkat Standar (Smiths Medical ASD, Inc.) *versus* *Respiratory Muscle Training* (RMT) dengan perangkat Prototipe *versus* kelompok kontrol yang tidak diberikan intervensi. Alat ukur yang dipakai adalah *Skala Borg Modified*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan perangkat RMT standar atau prototipe setelah 6 minggu pelatihan dapat menurunkan sensasi *dyspnea* yang dibandingkan dengan sebelum pelatihan (perangkat standar; $0,62 \pm 0,18$ dan $1,5 \pm 0,19$, P-value = 0,006 dan perangkat prototipe; $0,50 \pm 0,19$ dan $1,37 \pm 0,18$, P-value= 0,001). Tidak ada perubahan statistik yang terjadi selama empat periode pada kelompok kontrol ($1,5 \pm 0,19$, $1,12 \pm 0,12$, $1,12 \pm 0,11$, $1,25 \pm 0,16$, dan $1,62 \pm 0,18$; P-value= 1,00) tidak ada perbedaan yang signifikan antara RMT perangkat standar dan prototip.
2. Penelitian (Beaumont et al., 2018) membandingkan intervensi *Inspiratory Muscle Training* (IMT) dan *Pulmonary Rehabilitation Program* (PRP) *versus* *Pulmonary Rehabilitation Program* (PRP) saja. Pengukuran menggunakan *Multidimensional Dyspnoea Profile* dengan hasil penelitian yang didapatkan bahwa perbedaan sebelum dan setelah intervensi kelompok IMT signifikan dengan p-value<0.001. Perbedaan sebelum dan setelah intervensi kelompok kontrol signifikan dengan p-value=0.04. Sedangkan perbedaan antara kedua kelompok tidak signifikan dengan p-value>0.05 Sehingga sesak menurun secara signifikan pada kedua kelompok namun, peningkatan dispnea tidak berbeda secara statistik antara kedua kelompok. Namun peningkatan Pimax pada kelompok IMT+PRP lebih signifikan dibandingkan PRP saja.
3. Penelitian (Petrovic et al., 2012) membandingkan intervensi *Inspiratory Muscle Training* (IMT) yang mencakup latihan *strengthening* dan *endurance* *versus* kelompok kontrol yang tidak diberikan intervensi. Alat ukur penelitian ini menggunakan Borg scale Modified. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa perbedaan sebelum dan setelah intervensi kelompok Training signifikan (p-value=0.01), namun perbedaan sebelum dan setelah intervensi kelompok kontrol tidak signifikan (p-value=0.282). Dan perbedaan kedua kelompok signifikan dengan p value<0.05 (P = 0,001)
4. Penelitian (Xu et al., 2018) membandingkan *Intervensi Sham Training versus Inspiratory Muscle Training (IMT) versus* gabungan *Inspiratory and Expiratory Muscle Training* dalam siklus yang sama (CTSC) *versus* kelompok *Inspiratory and Expiratory Muscle Training* dalam siklus yang berbeda (CTDC). Alat ukur yang digunakan adalah *mMRC (modified Medical Research Council)*. Hasil penelitian ini didapatkan penurunan sesak nafas pada Kelompok IMT, CTSC, dan CTDC. menunjukkan peningkatan secara signifikan dibandingkan dengan pelatihan Sham (P

<0,05). Namun, tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok IMT, CTSC, CTDC ($P > 0,05$).

5. Penelitian (Renata P Basso-Vanelli et al., 2016) membandingkan *Inspiratory Muscle Training* (IMT) versus *Calisthenics and Breathing Exercises*. Alat ukur penelitian ini menggunakan mMRC (modified Medical Research Council). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa IMT memiliki hasil yang lebih signifikan dalam penurunan dyspnea sebelum dan setelah intervensi ($p\text{-value}=0.03$) dibandingkan dengan *Calisthenics and Breathing Exercises* ($p\text{-value}= 0.63$).
6. Penelitian (Langer et al., 2018) membandingkan *Intervensi Inspiratory Muscle Training (IMT)* dengan beban dimulai pada 40% dari Pimax awal mereka dan meningkat setiap minggu versus *Inspiratory Muscle Training (IMT)* dengan beban tidak berubah sebesar 10% dari Pimax awal mereka. Alat ukur penelitian ini menggunakan mMRC (modified Medical Research Council). Hasil yang didapatkan IMT dibandingkan dengan kontrol, dikaitkan dengan peningkatan yang lebih besar dalam kekuatan dan daya tahan otot inspirasi, dengan perbaikan yang menyertai dispnea saat aktivitas dan waktu ketahanan latihan ($p\text{-value}<0,05$).

Penelitian (Wu et al., 2017) membandingkan *Inspiratory Muscle Training* menggunakan perangkat beban resistif (R-IMT) versus *Inspiratory Muscle Training* menggunakan perangkat beban ambang (T-IMT) versus kelompok kontrol yang tidak menerima intervensi selain pengobatan, tetapi tidak termasuk program rehabilitasi. Alat ukur penelitian ini menggunakan The baseline dyspnoea index (BDI) and transition dyspnoea index (TDI). Hasil yang didapatkan pada penelitian ini pada pasien yang secara klinis stabil dengan COPD, kelompok R-IMT lebih unggul dari pada kelompok T-IMT dengan intensitas yang sama dalam meningkatkan kualitas hidup, penurunan sesak nafas, dan meningkatkan kapasitas latihan. R-IMT ($2,52 \pm 2,04$, $P=0,01$) dan T-IMT ($1,58 \pm 2,93$, $P=0,01$) dibandingkan dengan kelompok kontrol ($0,30 \pm 3,31$). R-IMT lebih signifikan ($p<0.05$) dari T-IMT dalam meningkatkan kekuatan otot inspirasi, HRQoL, derajat dispnea, dan kapasitas latihan pada pasien PPOK.

PEMBAHASAN

Berdasarkan 7 literatur yang telah dikaji didapatkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan berdasarkan jenis alat yang digunakan antara RMT standar dengan RMT prototype (Leelarungrayub et al., 2017) dalam menurunkan dyspnea pada pasien PPOK.

RMT dengan siklus yang sama (CTSC) dan siklus yang berbeda (CTDC) dibandingkan dengan IMT tidak memiliki perbedaan yang signifikan (Xu et al., 2018). Untuk jenis tipe pada IMT, resistive-IMT (R-IMT) lebih signifikan dibanding dengan threshold-IMT (T-IMT) (Wu et al., 2017).

IMT lebih baik dalam menurunkan dyspnea dibandingkan dengan intervensi callisten breathing (p-value=0.03) (Renata P Basso-Vanelli et al., 2016), sham training (Xu et al., 2018) dan yang tidak diberi intervensi (p=0.001) (Petrovic et al., 2012). Untuk mendapat hasil yang optimal, IMT dapat dikombinasikan dengan PRP dalam menurunkan dyspnea (Beaumont et al., 2018).

Pada dasarnya, kelemahan otot pernapasan telah terbukti berkontribusi pada sensasi *dyspnea*, yang diakibatkan oleh hipopnea atau gangguan pusat pernapasan, dan akhirnya menyebabkan penurunan toleransi olahraga dan penurunan kualitas hidup. Prinsip *Respiratory Muscle Training* yang telah didapatkan dari 7 literatur menekankan bahwa seseorang melakukan Inspirasi atau Ekspirasi. Proses Inspirasi atau ekspirasi tersebut menyebabkan tekanan intra abdomen meningkat, kemudian diafragma akan bergerak ke atas sehingga rongga thorax akan mengecil. Rongga thorax yang mengecil menyebabkan tekanan intra alveolus meningkat dan melebihi tekanan udara di atmosfer sehingga udara dapat mengalir keluar. Hal tersebut mengurangi sesak napas dan meningkatkan kenyamanan dengan mengurangi hiperventilasi.

Kapasitas latihan dapat meningkatkan ventilasi seiring dengan peningkatan kekuatan diafragma, yang pada akhirnya menurunkan sensasi dispnea dengan latihan submaksimal. Ketika pasien PPOK melakukan latihan ini, mereka merasakan udara mengisi paru-paru dengan penuh dan menyebabkan efek relaksasi. Secara patofisiologis, latihan ini memiliki dampak signifikan pada peningkatan kapasitas paru-paru dan kekuatan otot pernapasan.

Selain itu, latihan ini dapat meningkatkan toleransi aktivitas, hal ini terjadi karena peningkatan fungsi otot pernapasan melalui pernapasan perut, yang menyebabkan berkurangnya volume residu di paru-paru, peningkatan volume kapasitas vital, peningkatan volume tidal yang membantu pasien untuk mencapai volume ventilasi yang cukup untuk mempertahankan aktivitas mereka dan meningkatkan toleransi mereka. *Respiratory Muscle Training* yang dilakukan secara rutin dapat memberikan kemandirian pasien PPOK dalam menangani *dyspnea* tanpa tergantung pada obat bronkodilator.

Adapun keterbatasan penelitian ini adalah alat ukur yang digunakan untuk *dyspnea* dan Intervensi *Respiratory Muscle Training* yang digunakan dalam literatur bervariasi.

Simpulan

Terdapat 7 literatur yang eligible dengan desain studi *Randomized Control Trial*, dan *Clinical Trial*. Alat ukur yang digunakan pada literatur tersebut untuk mengukur *dyspnea* yaitu: *Borg Scale Modified*, *Multidimensional Dyspnoea Profile*, *mMRC (modified Medical Research Council)*, *The Baseline Dyspnoea Index (BDI)* dan *Transition Dyspnoea Index (TDI)*. *Respiratory Muscle Training* dapat menurunkan *Dyspnea* pada pasien PPOK. *Respiratory Muscle Training*

dapat kekuatan otot pernapasan, meningkatkan toleransi aktivitas, dan meningkatkan kualitas hidup pada pasien PPOK.

REFERENSI

- 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>
- Cawley, D., Billings, J., Oliver, D., Kendall, M., & Pinnock, H. (2014). Potential triggers for the holistic assessment of people with severe chronic obstructive pulmonary disease: Analysis of multiperspective, serial qualitative interviews. *BMJ Supportive and Palliative Care*, 4(2), 152–160. <https://doi.org/10.1136/bmjspcare-2013-000629>
- Ealias, J., & Babu, B. (2016). Effectiveness of Pursed Lip Breathing Exercise on Selected Physiological Parameters among COPD Patients. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 5(5), 19–22. <https://doi.org/10.21275/v5i5.nov163210>
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. (2020). GOLD Report 2020. *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*, 141. https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/12/GOLD-2020-FINAL-ver1.2-03Dec19_WMV.pdf
- GOLD. (2017). Global Initiative for Chronic Lung A Guide for Health Care Professionals Lung. *Prevention*.
- Hooper, R., Burney, P., Vollmer, W. M., McBurnie, M. A., Gislason, T., Tan, W. C., Jithoo, A., Kocabas, A., Weltee, T., & Buist, A. S. (2012). Risk factors for COPD spirometrically defined from the lower limit of normal in the BOLD project. *European Respiratory Journal*, 39(6), 1343–1353. <https://doi.org/10.1183/09031936.00002711>
- Khotimah, 2013. (2019). Latihan Endurance Meningkatkan Kualitas Hidup Lebih Baik Dari Pada Latihan Pernafasan Pada Pasien Ppok Di. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Langer, D., Ciavaglia, C., Faisal, A., Webb, K. A., Neder, J. A., Gosselink, R., Dacha, S., Topalovic, M., Ivanova, A., & O'Donnell, D. E. (2018). Inspiratory muscle training reduces diaphragm activation and dyspnea during exercise in COPD. *Journal of Applied Physiology*, 125(2), 381–392. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01078.2017>
- Leelarungrayub, J., Pinkaew, D., Puntumetakul, R., & Klaphajone, J. (2017). Effects of a simple prototype respiratory muscle trainer on respiratory muscle strength, quality of life and dyspnea, and oxidative stress in COPD patients: A preliminary study. *International Journal of COPD*, 12, 1415–1425. <https://doi.org/10.2147/COPD.S131062>
- Peraturan Presiden. (2019). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Penyakit Akibat Kerja*. 3(1), 1–3.
- Pereira, M. C., Dacha, S., Testelmans, D., Gosselink, R., & Langer, D. (2019). Assessing the effects of inspiratory muscle training in a patient with unilateral diaphragm dysfunction. *Breathe*,

15(2), e90–e96. <https://doi.org/10.1183/20734735.0129-2019>

- Petrovic, M., Reiter, M., Zipko, H., Pohl, W., & Wanke, T. (2012). Effects of inspiratory muscle training on dynamic hyperinflation in patients with COPD. *International Journal of COPD*, 7, 797–805. <https://doi.org/10.2147/COPD.S23784>
- Renata P Basso-Vanelli, V. A. P. D. L. P. P., Ivana G Labadessa PT MSc, Eloisa M G Regueiro PT PhD, M. J. P. P., & Evelim LFD Gomes PT PhD, and D. C. P. P. (2016). Effects of Inspiratory Muscle Training and Calisthenics-and-Breathing Exercises in COPD With and Without Respiratory Muscle Weakness. *Respiratory Care*, 61. <https://doi.org/10.4187/respcare.03947>
- Sakhaei, S., Sadagheyani, H. E., Zinalpoor, S., Markani, A. K., & Motaarefi, H. (2018). The impact of pursed-lips breathing maneuver on cardiac, respiratory, and oxygenation parameters in COPD patients. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 6(10), 1851–1856. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2018.407>
- Sari. (2017). Faktor Terkait Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Wanita Di Pabrik Rokok Praoe Lajar Semarang, Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5), 581–591.
- Shingai, K., Kanazaki, M., & Senjyu, H. (2015). Distractive auditory stimuli alleviate the perception of dyspnea induced by low-intensity exercise in elderly subjects with COPD. *Respiratory Care*, 60(5), 689–694. <https://doi.org/10.4187/respcare.03533>
- Wu, W., Guan, L., Zhang, X., Li, X., Yang, Y., Guo, B., Ou, Y., Lin, L., Zhou, L., & Chen, R. (2017). Effects of two types of equal-intensity inspiratory muscle training in stable patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomised controlled trial. *Respiratory Medicine*, 132, 84–91. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2017.10.001>