



Active Cycle of Breathing Technique pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik: Analisis Penerapan Evidence-Based Nursing Practice

Nuni Apriani^{1*}, Fitriani Rayasari², Dewi Anggraini², Sri Atun³

¹Universitas Aisyiyah Bandung

²Universitas Muhammadiyah Jakarta

³RSUD Al Ihsan Provinsi Jawa Barat

*Corresponding Author: nuni.apriani@unisa-bandung.ac.id

Abstrak

Kondisi eksaserbasi akut pada penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) ditandai dengan peningkatan produksi serta penumpukan mukus yang memperberat gejala klinis. Salah satu intervensi yang diketahui efektif dalam mengatasi masalah bersihan jalan nafas adalah *active cycle of breathing technique*. Tujuan penerapan *evidence-based nursing practice* ini adalah mengetahui efektivitas *active cycle of breathing technique* terhadap produksi sputum pada pasien PPOK. Pencarian bukti dilakukan dengan menggunakan analisis PICO (*problem, intervention, comparison, and outcome*). 18 pasien PPOK rawat inap dan rawat jalan dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dan diberikan intervensi. Pengukuran produksi sputum dilakukan sebelum dan setelah intervensi. Analisis data dilakukan dengan menggunakan Wilcoxon dengan nilai p 0,014 yang menunjukkan adanya perbedaan jumlah produksi sputum sebelum dan setelah intervensi. Peneliti menyimpulkan bahwa *active cycle of breathing technique* merupakan intervensi yang efektif dalam mengatasi masalah bersihan jalan nafas pada pasien PPOK.

Kata Kunci: terapi non-farmakologis, manajemen sekresi bronkial, desain pra eksperimen

Active Cycle of Breathing Technique in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Analysis of The Implementation of Evidence-Based Nursing Practice

Abstract

Acute exacerbation in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is characterized by increased production and accumulation of mucus which aggravates clinical symptoms. One of interventions well-known effectively overcoming airway clearance problem is *active cycle of breathing technique*. The aim of implementing *evidence-based nursing practice* was to determine the effectiveness of the *active cycle of breathing technique* on sputum production in COPD patients. The search for evidence was carried out by PICO (*problem, intervention, comparison, and outcome*) analysis. 18 COPD inpatients and outpatients were selected based on inclusion and exclusion criteria and were given the intervention. Sputum production was measured before and after it. The data analysis was carried out using Wilcoxon with a p value of 0.014 which showed that there was a difference in the amount of sputum production before and after the intervention. The researchers concluded that *active cycle of breathing technique* is an effective intervention in overcoming airway clearance problems in COPD patients.

Keywords: non-pharmacological therapy, bronchial secretion management, pre-experimental design

Pendahuluan

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan salah satu dari kelompok penyakit tidak menular yang menjadi masalah Kesehatan masyarakat di dunia dan Indonesia (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018). PPOK ditandai dengan adanya hambatan aliran udara di saluran nafas yang bersifat progresif non reversibel dengan atau tanpa adanya abnormalitas alveolar. Kedua hal tersebut terjadi karena adanya paparan yang signifikan terhadap partikel atau gas noxious (GOLD COMMITTEE, 2021).

Pada kondisi eksaserbasi akut (timbulnya perburukan gejala dibanding dengan kondisi sebelumnya), peningkatan produksi mukus merupakan penanda penting yang memperberat gejala eksaserbasi. Hal tersebut ditandai dengan adanya peningkatan mucin (seperti MUC5AC dan MUC5AB) (Martin & Burgel, 2019). Eksaserbasi merupakan peristiwa klinis yang diketahui memiliki dampak negatif terhadap fungsi paru, kapasitas fisik, kualitas hidup serta mortalitas (Westerdahl et al., 2019). Sehingga peningkatan produksi sputum memerlukan inisiasi terapi dini untuk mengurangi dampak terhadap hasil klinis.

Pasien PPOK dengan masalah bersihan jalan nafas biasanya diberikan medikamentosa berupa mukolitik dan atau mukoaktif, sementara terapi non farmakologis seperti *airway clearance technique* memanfaatkan kekuatan dan manipulasi paru-paru untuk melepaskan mukus di sepanjang permukaan lumen jalan nafas menuju mulut tempat dahak dapat dikeluarkan (Westerdahl et al., 2019).

Berbagai macam penelitian mengenai efektifitas terapi, teknik dan alat telah dilakukan dalam usaha manajemen sekresi bronkial. Jika mempertimbangkan kondisi pasien, teknik yang digunakan untuk sekresi bronkial biasanya merupakan kombinasi. Tujuannya adalah untuk menggabungkan efek terbaik pada bersihan jalan nafas, dengan kemungkinan efek samping yang lebih kecil (Belli et al., 2021). Menurut Lapin dalam (Belli et al., 2021), efektifitas teknik-teknik tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berkaitan erat dengan pasien. Kepatuhan pengobatan sangat bergantung pada kepada kepuasan pasien, motivasi serta efektifitas yang dirasakan. Oleh karena itu, sangat penting untuk selalu mempertimbangkan preferensi pasien terhadap pilihan teknik mana yang akan digunakan tidak hanya pada pengurangan gejala, tetapi juga

pada penerapan teknik tersebut sesuai gaya hidup pasien (memungkinkan atau tidak untuk dilakukan).

Salah satu *airway clearance technique* (ACT) yang mudah dilakukan adalah *active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) yang dikenalkan pertama kali oleh Pryor et al. pada tahun 1979. ACBT ini merupakan teknik membersihkan jalan nafas tanpa memerlukan peralatan khusus, hal tersebut menjadikan ACBT merupakan teknik yang disukai oleh kebanyakan pasien. Penelitian terdahulu telah dilakukan untuk menguji efektifitas dan keamanan ACBT. Sebuah *systematic review* menyarankan bahwa pasien dengan kondisi gangguan bersihan jalan nafas (yang ditandai dengan produksi sputum kronis berlebih), maka ACBT merupakan teknik yang lebih dapat diandalkan dibanding sebagian besar terapi alternatif untuk perbaikan jangka pendek dalam *airway clearance technique* lainnya (Lewis et al., 2012). Selain itu, ACBT juga terbukti efektif dalam pengeluaran sputum pada pasien dengan bronkiektasis (Phillips et al., 2020), cystic fibrosis (Mckoy et al., 2016) dan pada pasien setelah dilakukan reseksi paru (Yang et al., 2018). Pada pasien dengan PPOK, ACBT lebih efektif dalam meningkatkan *peak expiratory flow* dan mengurangi *dyspnea* dibanding dengan teknik lainnya (Pawadshetty et al., 2016).

Masalah bersihan jalan nafas merupakan kondisi serius yang dapat menyebabkan memburuknya kondisi pasien. Salah satu peran penting perawat dalam mencegah memburuknya kondisi pasien adalah menerapkan *evidence based nursing practice* (EBNP) pada masalah bersihan jalan nafas. Tujuan penerapan EBNP ini adalah untuk melihat efektifitas ACBT terhadap produksi sputum pada pasien PPOK.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penerapan *evidence based nursing practice* dimana pencarian *evidence* dilakukan dengan menggunakan analisis PICO (*Problem, Intervention, Comparison and outcome*). Penerapan EBNP dilakukan setelah mendapatkan persetujuan etik dengan No: 464/KEP.01/UNISA-BANDUNG/V/2023.

Metode penelitian yang digunakan yaitu *pre-experimental design* kepada 1 kelompok intervensi dengan kriteria inklusi usia diatas 18 tahun, tidak memiliki disfungsi kognitif, tidak pada kondisi

penyakit terminal serta tidak menggunakan WSD (*water sealed drainage*). Jumlah sampel dihitung menggunakan aplikasi G-Power. Dengan *effect size* 0.7321, *a-error* 0.05 dan *power* 0.90 didapatkan jumlah sampel sebanyak 18 yang diambil dari pasien rawat inap dan rawat jalan. Uji statistik parametrik digunakan untuk menguji hubungan variabel jumlah sputum sebelum dan setelah intervensi. Untuk memenuhi asumsi uji parametrik, maka dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu. Jika data terdistribusi normal, maka dilakukan uji *paired t-test*. Sedangkan jika data tidak berdistribusi normal maka akan dilakukan uji nonparametrik yaitu *wilcoxon test*. Uji statistik dilakukan dengan menggunakan *software Jamovi*.

Intervensi ACBT terdiri dari 3 tahap, yaitu *breathing control* (pasien bernafas menggunakan pernafasan diafragma tanpa adanya kontrol terhadap frekuensi dan volume pernafasan), *Thoracic Expansion Exercise* (pola pernafasan dengan inhalasi yang dalam dan lambat melalui hidung dengan jeda sekitar 3 detik pada akhir inspirasi diikuti dengan ekhalasi pasif) serta *forced expiration technique* (kombinasi satu atau dua ekspirasi paksa, yang keluar dalam vokalisasi "huff"). Masing-masing siklus terdiri dari 2 menit dan diulang selama 10 menit.

Outcome yang diukur pada penerapan EBNP ini adalah jumlah produksi sputum 1 jam sebelum dan 1 jam setelah pelaksanaan ACBT. Jumlah sputum diukur menggunakan pot/container dengan ukuran.

Hasil dan Pembahasan

Gambaran karakteristik pasien yang termasuk ke dalam kriteria inklusi dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin dan Jenis Perokok (n=18)

Karakteristik	f	%
Usia		
26-35 tahun	1	5.5
36-45 tahun	0	0
46-55 tahun	1	5.5
56-65 tahun	5	28
>65 tahun	11	61
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	17	94.5
Perempuan	1	5.5
Jenis Perokok		

Aktif	17	94.5
Pasif	1	5.5

Dalam tabel tersebut dapat terlihat bahwa sebagian besar responden berada pada usia lebih dari 65 tahun (61%) dan 56-65 tahun (27,8%), tidak ada responden yang berada pada rentang usia 36-45 tahun. 94,5% responden merupakan laki-laki perokok aktif yang sudah berhenti merokok, dan hanya 1 orang wanita penderita PPOK yang merupakan perokok pasif.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dan Penelitian

	Sputum Pre	Sputum Post
N	18	18
Mean	0,0833	1,81
Median	0,00	2,00
Shapiro-Wilk	< 0,001	0,731

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *saphiro wilk* pada sampel yang kurang dari 50, data sputum pra-intervensi merupakan data yang tidak terdistribusi normal, sehingga uji statistik pada perbedaan jumlah sputum pra-intervensi dan post-intervensi dilakukan dengan menggunakan *Wilcoxon test* dengan nilai *p-value* <0.05. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan jumlah sputum sebelum dan setelah intervensi.

Pembahasan

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) dalam laporannya pada tahun 2021 menemukan bukti bahwa prevalensi PPOK cukup tinggi pada perokok dibanding dengan bukan perokok, pada usia ≥ 40 tahun dibanding dengan usia <40 tahun, dan pada pria dibandingkan dengan wanita (GOLD COMMITTEE, 2021). Hasil tersebut sejalan dengan data yang didapatkan oleh peneliti. Responden dengan diagnosa PPOK didapati lebih banyak pada usia >40 tahun, dengan prevalensi tertinggi pada usia lansia (>65 tahun) sebanyak 61%.

Beberapa penelitian terdahulu juga menemukan prevalensi PPOK meningkat tajam seiring bertambahnya usia, dengan prevalensi tertinggi adalah mereka yang berada pada usia lebih dari 60 tahun (Varmaghani et al., 2019). Usia seringkali disebut sebagai salah satu faktor risiko terjadinya PPOK. Hal ini bisa terjadi karena penuaan menyebabkan terjadinya penurunan fungsi tubuh, lebih spesifik fungsi pernafasan, atau

karena usia mencerminkan akumulasi *exposure* terhadap zat yang berbahaya sepanjang hidup pasien, atau bisa terjadi karena gabungan keduanya. Proses penuaan dapat menimbulkan perubahan pada jalan nafas dan parenkim paru, hal tersebut seringkali dihubungkan dengan munculnya gejala PPOK eksaserbasi.

Saat ini, beberapa peneliti menemukan bahwa angka kejadian PPOK pada laki-laki hampir sebanding dengan perempuan, belum diketahui jelas apakah hal tersebut disebabkan oleh perempuan yang lebih rentan terhadap efek zat berbahaya dalam rokok atau karena angka kejadian merokok pada perempuan yang meningkat (Varmaghani et al., 2019). Meskipun angka kejadian PPOK pada wanita saat ini hampir sebanding dengan laki-laki, namun di Indonesia angka kejadian PPOK pada wanita masih jauh lebih rendah dibanding dengan laki-laki. Jika melihat data karakteristik responden wanita yang menjadi satu-satunya sampel pada penelitian ini, menyebutkan bahwa dirinya bukan perokok aktif, melainkan perokok pasif dari suaminya yang merupakan perokok berat. Merujuk pada hasil riskesmas tahun 2018, prevalensi konsumsi tembakau pada wanita diatas 15 tahun hanya sebesar 4.8%, jauh lebih rendah dibandingkan pria sebesar 62.9%. Hal tersebut dapat menjadi alasan rendahnya angka kejadian PPOK pada wanita dibandingkan dengan pria (Riskesmas, 2018).

Karakteristik responden di ruang rawat inap berbeda dengan di poliklinik. Hal ini bisa disebabkan karena ruang rawat inap merupakan tempat dimana pasien PPOK dengan perburukan (eksaserbasi) dirawat. (Müllerova et al., 2015) dalam penelitiannya menemukan bahwa faktor risiko signifikan pada pasien hospitalisasi adalah usia yang lebih tua, derajat emfisema, status kesehatan yang buruk, serta meningkatnya *WBC count*. Responden pada penerapan EBNP di ruang rawat inap sebagian besar memiliki diagnosa lain selain PPOK, seperti CHF, TB dan Hipertensi. 6 dari 8 responden memiliki keluhan sesak, sulit mengeluarkan dahak dan merasa cepat lelah saat dilakukan pengkajian. Rata-rata responden tersebut berada pada hari perawatan kedua dan ketiga, 1 pasien mempunyai keluhan yang lebih berat dibanding yang lain dan merupakan hari pertama perawatan saat dilakukan intervensi. Sedangkan 2 responden lain memiliki keluhan yang minimal dan tidak memakai alat bantu oksigen karena sudah 5 hari perawatan dan akan pulang pada saat

dilakukan intervensi. Berbeda dengan ruang rawat inap, keluhan pasien di poliklinik cenderung lebih ringan atau bahkan tidak ada. Pasien rata-rata datang untuk kontrol rutin, atau keluhan batuk ringan dan sesak ringan. Kekurangan peneliti dalam hal ini adalah tidak mendapatkan data hasil spirometry pasien baik di ruang rawat inap maupun di poliklinik sehingga tidak dapat membandingkan derajat keparahan (klasifikasi GOLD) pasien, hanya melihat perbedaan gejala saja.

Di ruang rawat inap, nilai *mean* jumlah sputum sebelum dan setelah intervensi berbeda cukup signifikan. Dimana *mean* pra intervensi adalah 1.888 cc sedangkan *mean* post intervensi adalah 2.688, di poliklinik perbedaan nilai *mean* tidak terlalu jauh, yakni 0.00 (pra-intervensi) dan 1.00 (post intervensi). Hal ini disebabkan oleh peningkatan dan penumpukan jumlah sputum yang terjadi pada saat eksaserbasi lebih banyak dibanding pada saat fase tenang. Sehingga pada saat setelah intervensi pasien di rawat inap lebih mudah mengeluarkan sputum yang tertahan, dibandingkan dengan pasien di poliklinik yang tidak/kurang memiliki keluhan kesulitan dalam mengeluarkan sputum.

Penerapan ACBT di ruang rawat inap Sebagian besar dilakukan di hari ke-3 atau ke-4 perawatan. Namun ada satu pasien rawat inap yang dilakukan pada kurang dari 24 jam perawatan. Sebelum intervensi selesai dilakukan pasien mengalami batuk yang terus menerus. Saat itu peneliti segera menghentikan intervensi, memberikan posisi nyaman dan memberikan air hangat. Jika merujuk pada artikel mengenai eksaserbasi akut, pasien akan mengalami peningkatan sel-sel radang pada fase awal eksaserbasi. Sel radang tersebut, seperti neutrophil, limfosit T dan CD8+ dapat menginduksi ekspresi gen MUC5AC yang dapat menyebabkan pembesaran sel goblet dan hiperplasia kelenjar. Pembesaran sel goblet pada penderita PPOK akan menyebabkan terjadinya hipersekresi mucus pada awal fase eksaserbasi ("Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine," 2016). Belum diketahui pasti berapa lama pasien akan mengalami perbaikan, karena hal tersebut akan bergantung pada kondisi pasien dan penyakit penyerta lain. Seperti pada pasien PPOK eksaserbasi dengan pneumonia, maka kondisi hipersekresi mukus diperkirakan akan lebih lama dibanding dengan pasien yang tidak mengalami pneumonia.

Berdasarkan hal tersebut, penerapan ACBT sebaiknya mempertimbangkan kondisi pasien dan fase eksaserbasi yang dialami pasien. Walaupun pada pengkajian awal pasien tidak mengeluhkan batuk berlebihan, namun pelaksanaan ACBT baiknya tetap dilakukan di hari ke-3 atau ke-4 perawatan. Pada saat itu, diperkirakan kondisi hipersekresi mukus sudah mengalami perbaikan. Jika pasien mengeluh batuk produktif sepanjang masa perawatan, maka sebaiknya perawat menjadikan ACBT sebagai discharge planning yang dapat dilakukan oleh pasien ketika mengalami kesulitan untuk mengeluarkan sputum saja, tidak melakukan intervensi ACBT di ruang rawat inap, karena intervensi dapat merangsang pasien dengan hipersekresi mucus mengalami batuk yang terus-menerus sehingga menyebabkan rasa tidak nyaman pada pasien.

Di poliklinik, penerapan ACBT lebih tepat dilakukan pada pasien yang akan menjalani pemeriksaan sputum. Mengingat pasien di poliklinik tidak banyak yang mengeluhkan kesulitan mengeluarkan sputum, pada saat penelitian pun perbedaan *mean* jumlah sputum pada pre dan post intervensi tidak signifikan. Namun Teknik ini sangat efektif pada pasien yang membutuhkan sampel sputum untuk pemeriksaan atau jika ada pasien yang mengeluhkan batuk dengan sputum tertahan.

Pada variabel nadi dan frekuensi nafas secara keseluruhan responden, nilai *p-value* yang didapatkan <0.05 , maka hipotesis nol ditolak, dapat disimpulkan terdapat perbedaan sebelum dan setelah intervensi. Namun jika melihat masing-masing ruangan, di ruang rawat inap hanya variabel nadi yang memiliki perbedaan pre dan post intervensi. Penelitian terdahulu menyarankan ACBT dilakukan bersamaan dengan intervensi lain seperti posisi tripod atau *flutter* agar dapat lebih terlihat pengaruhnya terhadap frekuensi nafas. Pada penerapan ini, Teknik ACBT tidak dikombinasikan dengan intervensi lain, sehingga pengaruhnya terhadap frekuensi nafas dan variabel lain tidak terlihat signifikan.

Penerapan ACBT di ruang rawat inap Sebagian besar dilakukan di hari ke-3 atau ke-4 perawatan. Namun ada satu pasien rawat inap yang dilakukan pada kurang dari 24 jam perawatan. Sebelum intervensi selesai dilakukan pasien mengalami batuk yang terus menerus. Saat itu peneliti segera menghentikan intervensi, memberikan posisi nyaman dan memberikan air

hangat. Jika merujuk pada artikel mengenai eksaserbasi akut, pasien akan mengalami peningkatan sel-sel radang pada fase awal eksaserbasi. Sel radang tersebut, seperti neutrophil, limfosit T dan CD8+ dapat menginduksi ekspresi gen MUC5AC yang dapat menyebabkan pembesaran sel goblet dan hiperplasia kelenjar. Pembesaran sel goblet pada penderita PPOK akan menyebabkan terjadinya hipersekresi mucus pada awal fase eksaserbasi (“Murray and Nadel’s Textbook of Respiratory Medicine,” 2016). Belum diketahui pasti berapa lama pasien akan mengalami perbaikan, karena hal tersebut akan bergantung pada kondisi pasien dan penyakit penyerta lain. Seperti pada pasien PPOK eksaserbasi dengan pneumonia, maka kondisi hipersekresi mukus diperkirakan akan lebih lama dibanding dengan pasien yang tidak mengalami pneumonia.

Berdasarkan hal tersebut, penerapan ACBT sebaiknya mempertimbangkan kondisi pasien dan fase eksaserbasi yang dialami pasien. Walaupun pada pengkajian awal pasien tidak mengeluhkan batuk berlebihan, namun pelaksanaan ACBT baiknya tetap dilakukan di hari ke-3 atau ke-4 perawatan. Pada saat itu, diperkirakan kondisi hipersekresi mukus sudah mengalami perbaikan. Jika pasien mengeluh batuk produktif sepanjang masa perawatan, maka sebaiknya perawat menjadikan ACBT sebagai discharge planning yang dapat dilakukan oleh pasien ketika mengalami kesulitan untuk mengeluarkan sputum saja, tidak melakukan intervensi ACBT di ruang rawat inap, karena intervensi dapat merangsang pasien dengan hipersekresi mucus mengalami batuk yang terus-menerus sehingga menyebabkan rasa tidak nyaman pada pasien.

Di poliklinik, penerapan ACBT lebih tepat dilakukan pada pasien yang akan menjalani pemeriksaan sputum. Mengingat pasien di poliklinik tidak banyak yang mengeluhkan kesulitan mengeluarkan sputum, pada saat penelitian pun perbedaan *mean* jumlah sputum pada pre dan post intervensi tidak signifikan. Namun Teknik ini sangat efektif pada pasien yang membutuhkan sampel sputum untuk pemeriksaan atau jika ada pasien yang mengeluhkan batuk dengan sputum tertahan.

Kelemahan pada penelitian ini adalah tidak adanya kelompok pembanding (kelompok control) sehingga efektivitas ACBT hanya dapat dilihat sebelum dan setelah intervensi saja.

Simpulan

Kondisi eksaserbasi akut pada pasien PPOK ditandai dengan peningkatan produksi sputum/mukus yang memperberat gejala. Untuk mengurangi dampak terhadap hasil klinis, maka peningkatan produksi sputum/mucus memerlukan perhatian khusus, salah satunya dengan menerapkan ACBT yang diketahui efektif sebagai *airway clearance technique*. Pada hasil penerapan EBNP, ACBT diketahui memiliki pengaruh terhadap peningkatan produksi sputum baik pada pasien rawat inap yang memiliki gejala lebih berat, maupun pada pasien rawat jalan.

Referensi

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2018). *Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf*. In *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*.
- Belli, S., Prince, I., Savio, G., Paracchini, E., Cattaneo, D., Bianchi, M., Masocco, F., Bellanti, M. T., & Balbi, B. (2021). Airway Clearance Techniques: The Right Choice for the Right Patient. In *Frontiers in Medicine* (Vol. 8).
<https://doi.org/10.3389/fmed.2021.544826>
- GOLD COMMITTEE, R. (2021). Gold-Report-2021. In *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (Vol. 1, Issue 25).
- Lewis, L. K., Williams, M. T., & Olds, T. S. (2012). The active cycle of breathing technique: A systematic review and meta-analysis. In *Respiratory Medicine* (Vol. 106, Issue 2).
<https://doi.org/10.1016/j.rmed.2011.10.014>
- Martin, C., & Burgel, P. R. (2019). Do Cough and Sputum Production Predict COPD Exacerbations?: The Evidence Is Growing. In *Chest* (Vol. 156, Issue 4).
<https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.06.023>
- Mckoy, N. A., Wilson, L. M., Saldanha, I. J., Odelola, O. A., & Robinson, K. A. (2016). Active cycle of breathing technique for cystic fibrosis. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2016, Issue 7).
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD007862.pub4>
- Müllerova, H., Maselli, D. J., Locantore, N., Vestbo, J., Hurst, J. R., Wedzicha, J. A., Bakke, P., Agusti, A., Anzueto, A., Ivanov, Y., Kostov, K., Bourbeau, J., Fitzgerald, M., Hernández, P., Killian, K., Levy, R., Maltais, F., O'Donnell, D., Krepek, J., ... Wallack, R. Z. (2015). Hospitalized exacerbations of COPD: Risk factors and outcomes in the ECLIPSE cohort. *Chest*, 147(4).
<https://doi.org/10.1378/chest.14-0655>
- Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine. (2016). In *Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine*.
<https://doi.org/10.1016/c2011-1-08123-7>
- Pawadshetty, V., Munde, S., Sureshkumar, T., & Pawadshetty, U. (2016). A Study to Evaluate the Effect of ACBT Over Autogenic Drainage Technique in COPD Patients-A Comparative Study. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal*, 10(4).
<https://doi.org/10.5958/0973-5674.2016.00125.8>
- Phillips, J., Lee, A., Pope, R., & Hing, W. (2020). Effect of airway clearance techniques in patients experiencing an acute exacerbation of bronchiectasis: a systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*, 36(12).
<https://doi.org/10.1080/09593985.2019.1579286>
- Riskesdas. (2018). Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*.
<https://doi.org/10.1080/09593985.2019.1579286>
- 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).
<https://doi.org/10.26719/emhj.18.014>
- Westerdahl, E., Osadnik, C., & Emtner, M. (2019). Airway clearance techniques for patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Physical therapy practice in Sweden. *Chronic Respiratory Disease*, 16.
<https://doi.org/10.1177/1479973119855868>
- Yang, M., Zhong, J. di, Zhang, J. e., Huang, X. xiao, Li, C. zhen, Hong, Z. xiang, & Zhang, S. wen. (2018). Effect of the self-efficacy-enhancing active cycle of breathing technique on lung cancer patients with lung resection: A quasi-experimental trial. *European Journal of Oncology Nursing*, 34.
<https://doi.org/10.1016/j.ejon.2018.02.009>