

## UPAYA PENANGANAN BERSIHAN JALAN NAPAS MELALUI MANAJEMEN JALAN NAPAS PADA PASIEN YANG MENGALAMI INFEKSI OPORTUNISTIK: LITERATUR REVIEW

Nuriya Nuriya<sup>1\*</sup>, Agis Taufik<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Ilmu- ilmu Kesehatan, Jurusan Keperawatan, Universitas Jenderal  
Soedirman, Purwokerto, Indonesia  
[nuriya.juanda@gmail.com](mailto:nuriya.juanda@gmail.com)

### ABSTRACT

**Introduction:** AIDS is a disease caused by Immunodeficiency Virus that can weaken a person's immune system and make susceptible to various diseases. TB is one of the opportunistic infections experienced by people with HIV / AIDS. Pulmonary tuberculosis often occurs a buildup of secretions that cause problems with ineffectiveness of airway cleaning so this is needed treatment that can help in removing sputum. **Purpose:** This study aims to conduct a literature review on some literature on the effective effects of coughing on patients with ineffectiveness of airway nets. **Method:** A systematic review was conducted with the PICO model in April 2022. Literature collection is done by browsing the PubMed database of (n:20) articles, Scienedirect (n:3) articles, and Google Scholar (n:6) articles. So that the number of articles as many as 29 articles. However, only 5 articles that fit the author's inclusion criteria in the last 5 years, free full text, appropriate themes and original reviews. Keywords used: "Effective Cough", "Airway Clearance", "TUBERCULOSIS", and "HIV". **Result:** The influence of effective cough techniques carried out on patients with ineffectiveness of airway nets. This is evidenced by the expenditure of sputum. **Conclusion:** Coughing can effectively help the process of removing sputum that blocks the airway. However, further knowledge is needed with regard to the recommendation guidelines and the need to overcome obstacles in health services.

**Keywords:** HIV/AIDS; Ineffectiveness of airway cleaning; Effective Cough.

### ABSTRAK

**Pendahuluan;** AIDS merupakan penyakit yang disebabkan oleh Immunodeficiency Virus yang dapat melemahkan sistem kekebalan seseorang, dan membuat rentan terhadap berbagai penyakit. TB merupakan salah satu infeksi oportunistik yang dialami penderita HIV/AIDS. Tuberkulosis paru sering terjadi penumpukan sekret yang menyebabkan masalah ketidakefektifan bersihan jalan nafas sehingga hal ini diperlukan penanganan yang dapat membantu dalam mengeluarkan dahak. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk melakukan literature review pada beberapa literatur tentang pengaruh batuk efektif pada pasien dengan ketidakefektifan bersihan jalan nafas. **Metode:** Tinjauan sistematis dilakukan dengan model PICO bulan April

2022. Pengumpulan literature dilakukan dengan menelusuri database PubMed sebanyak (n: 20) artikel, Sciencedirect (n:3) artikel, dan Google Scholar (n:6) artikel. Sehingga jumlah artikel sebanyak 29 artikel. Namun hanya 5 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi penulis dalam 5 tahun terakhir, *free full text*, tema sesuai dan original yang dilakukan review. Kata kunci yang digunakan: “*Effective Cough*”, “*Airway Clearance*”, “TBC”, dan “HIV”. **Hasil:** Adanya pengaruh teknik batuk efektif yang dilakukan pada pasien dengan ketidakefektifan bersihan jalan nafas. Hal ini dibuktikan dengan adanya pengeluaran sputum. **Kesimpulan:** Batuk efektif dapat membantu proses mengeluarkan sputum yang menghalangi saluran nafas. Namun dalam masih perlu pengetahuan lebih lanjut berkaitan dengan rekomendasi pedoman dan kebutuhan untuk mengatasi kendala dalam pelayanan kesehatan.

**Kata Kunci:** HIV/AIDS; Ketidakefektifan bersihan jalan nafas; Batuk efektif

## PENDAHULUAN

*Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS) disebabkan oleh *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) yang menyebabkan melemahnya sistem kekebalan tubuh seseorang, membuatnya lebih rentan terhadap berbagai penyakit, sulit sembuh dari berbagai penyakit infeksi oportunistik dan bisa menyebabkan kematian (Muna & Cahyati, 2019). Tuberkulosis merupakan infeksi oportunistik tersering pada orang dengan HIV/AIDS (ODHA) di Indonesia, infeksi HIV memudahkan terjadinya infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Penderita HIV mempunyai risiko lebih besar menderita TB dibandingkan non-HIV. Risiko ODHA untuk menderita TB adalah 10% pertahun, sedangkan pada non-ODHA risiko menderita TB hanya 10% seumur hidup (Muna & Cahyati, 2019). *World Health*

*Organization* (WHO) memperkirakan TB sebagai penyebab kematian 13% dari penderita AIDS. Meskipun risiko terinfeksi TB turun 70- 90% pada pasien yang mengkonsumsi ART, namun TB masih merupakan penyebab kematian terbanyak pada penderita HIV. TB Paru merupakan jenis TB yang paling sering dijumpai pada penderita HIV (Muna & Cahyati, 2019).

Tuberkulosis Paru merupakan suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yakni bakteri aerob yang dapat hidup terutama pada paru atau organ tubuh lainnya yang mempunyai tekanan parsial oksigen yang tinggi. Kuman ini mempunyai kandungan lemak yang tinggi pada membran selnya sehingga menyebabkan bakteri ini tahan terhadap asam dan tidak tahan terhadap sinar ultraviolet, karena itu penularannya terutama pada malam hari (Widodo & Pusporatri, 2020). Tuberkulosis paru adalah terjadinya penumpukan atau akumulasi sekret pada saluran pernafasan bagian atas yang terjadi karena bakteri merusak daerah parenkim paru menyebabkan reaksi inflamasi yaitu produksi sekret yang berlebihan sehingga timbulah masalah ketidakefektifan bersihan jalan nafas (Widodo & Pusporatri, 2020). Ketidakefektifan bersihan jalan nafas adalah ketidakmampuan membersihkan sekresi atau penyumbatan pada saluran nafas

untuk mempertahankan bersihan jalan nafas (Tahir et al., 2019).

Dahak adalah materi yang dikeluarkan dari saluran nafas bawah melalui batuk. Batuk dengan dahak menandakan adanya eksudat bebas dalam saluran pernafasan seperti bronkhitis kronis, *bronchiectasis*, dan kavitas. Keadaan abnormal produksi mukus yang berlebihan karena gangguan fisik, kimiawi, atau infeksi yang terjadi pada membran mukosa menyebabkan proses pembersihan tidak berjalan secara adekuat normal sehingga mukus banyak tertimbun dan bersihan jalan nafas akan tidak efektif (Nugroho & Kristiani, 2018). Untuk itu perlu dilakukan tindakan mobilisasi pengeluaran sputum agar proses pernapasan dapat berjalan dengan baik guna mencukupi kebutuhan oksigen tubuh (Tahir et al., 2019). Pengeluaran dahak dapat dilakukan dengan batuk, ataupun postural drainase.

Pengeluaran dahak yang tidak lancar dapat mengakibatkan ketidakefektifan bersihan jalan nafas, hal ini akan memicu kondisi kesulitan bernafas, sianosis, kelelahan, apatis, merasa lemah, dan mengalami penyempitan jalan nafas sehingga terjadi perlengketan jalan nafas serta terjadi obstruksi jalan nafas. Untuk itu perlu bantuan untuk mengeluarkan dahak yang lengket sehingga dapat bersihan jalan nafas kembali efektif (Nugroho & Kristiani, 2018).

Batuk efektif merupakan salah satu cara untuk membantu mengeluarkan dahak dan menjaga paru-paru agar tetap bersih. Batuk efektif dapat diberikan pada pasien dengan cara diberikan posisi yang sesuai agar pengeluaran dahak dapat lancar. Batuk efektif ini merupakan bagian tindakan keperawatan untuk pasien dengan gangguan pernapasan akut dan kronis (Kisner & Colby, 1999 dalam Nugroho & Kristiani, 2018). Batuk efektif dapat diberikan pada pasien dengan cara diberikan posisi yang sesuai agar pengeluaran dahak dapat lancar. Batuk efektif ini merupakan bagian tindakan keperawatan untuk pasien dengan gangguan pernapasan akut dan kronis (Kisner & Colby, 1999 dalam Nugroho & Kristiani, 2018). Batuk efektif yang baik dan benar akan dapat mempercepat pengeluaran dahak pada pasien dengan gangguan saluran pernafasan.

Dari penjelasan di atas, diperlukan adanya kajian literatur review manfaat dari batuk efektif. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tentang pengaruh batuk efektif dalam membantu proses pengeluaran dahak dalam kasus pasien dengan ketidakefektifan jalan nafas sehingga bisa menambah pemahaman bagi perawat dalam menerapkan intervensi mandiri batuk efektif sesuai dengan *evidence based*.

## **METODE PENELITIAN**

Tinjauan sistematis ini dilakukan sesuai dengan model PICO. PICO merupakan metode pencarian informasi klinis yang merupakan akronim dari 4 komponen: P (*patient, population, problem*), I (*intervention, prognostic factor, exposure*), C (*comparison, control*), dan O (*outcome*) (Liberati, et al, 2009). Dalam literatur ini, PICO yang digunakan yaitu P: pasien dengan ketidakefektifan jalan

napas (*patients with ineffective airway*), I: batuk efektif (*effective cough*), C: Intervensi untuk mengatasi ketidakefektifan bersihan jalan napas, O: efektifitas batuk efektif terhadap bersihan jalan napas (*effect of effective cough on airway clearance*).

Salah satu keberhasilan dalam proses penelusuran tergantung pada ketepatan seorang penelusur dalam menuliskan kata kunci (*keyword*). Kata kunci memberikan kemudahan bagi setiap pembaca artikel untuk dapat secara cepat mengetahui inti dari artikel tersebut. Kata kunci dalam pencarian *evidence based research* pada literatur review ini antara lain: “*Effective Cough*”, “*Airway Clearance*”, “*TBC*”, dan “*HIV*”. Pencarian basis data atau database dalam literatur review ini dilakukan pada bulan April 2022. Database yang digunakan antara lain *PubMed*, *Sciondirect* dan *Google Scholar*. Penulis membuka *google chrome* lalu mengetik *keyword PubMed, Sciondirect* dan *Google Scholar* secara satu-persatu di tab menu baru. Penjelasan detail terkait hasil pencarian berdasarkan *search engine* dapat dilihat pada Tabel 1.

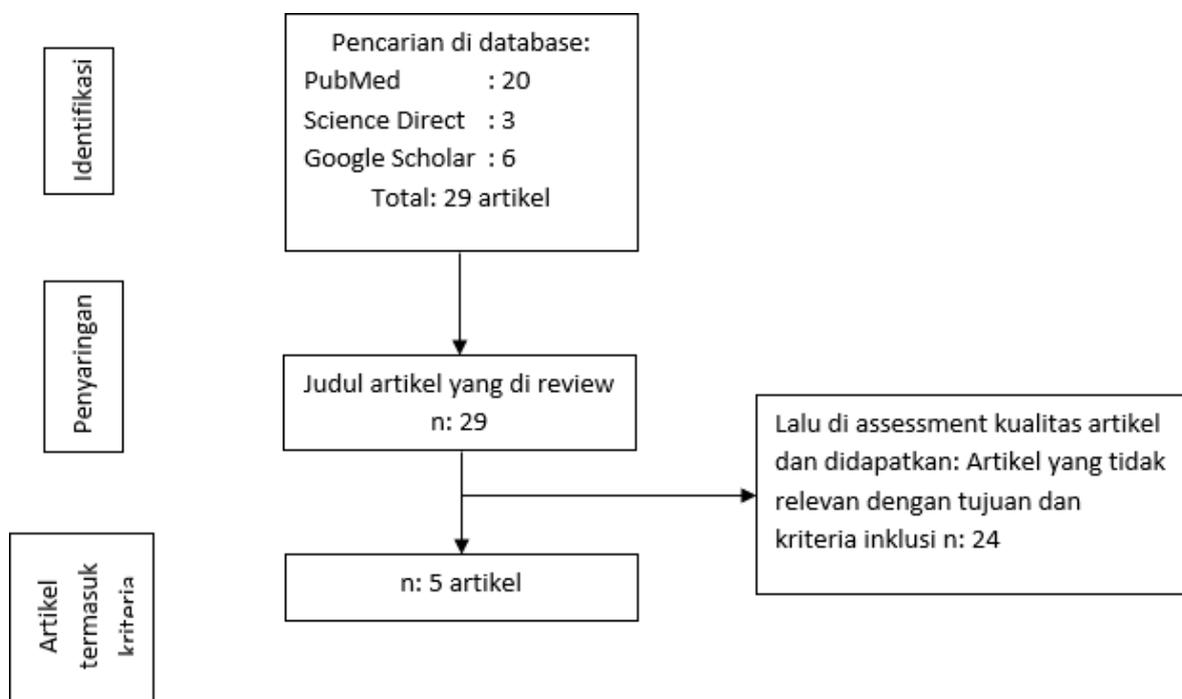
Tabel 1. Pencarian Data

Pencarian data	Sumber Data	Tahun	Jumlah artikel	Tot al
20-04-2022	<i>PubMed</i>	2019-2020	20	29
20-04-2022	<i>Science Direct</i>	2018-2022	3	

Kriteria inklusi adalah kriteria yang apabila terpenuhi dapat mengakibatkan calon objek menjadi objek penelitian (Hajijah, 2017). Adapun kriteria inklusi dalam pemilihan artikel meliputi jurnal penelitian dalam 5 tahun terakhir, *free full text*, topik sesuai dengan tema dan artikel yang digunakan merupakan jurnal original. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu kriteria di luar kriteria inklusi. Kriteria eksklusi dalam literature review ini adalah pemilihan artikel penelitian tentang batuk efektif namun bukan pada pasien dengan ketidakefektifan jalan nafas.

## HASIL PENCARIAN DAN SELEKSI STUDI

Hasil pencarian dan seleksi studi digambarkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Diagram hasil pencarian dan seleksi studi

Penelitian ini merupakan *studi review* yang sistematis dengan mengumpulkan artikel yang relevan dengan tema "Pengaruh Batuk Efektif pada Pasien dengan Ketidakefektifan Bersihan Jalan Napas". Penelitian ini dilakukan dengan meninjau kembali artikel dari tahun 2018- 2022 dengan kata kunci "*Effective Cough*", "*Airway Clearance*", "TBC", dan "HIV". Sebanyak 29 Jurnal yang diidentifikasi diperoleh melalui pencarian basis data *PubMed* (n: 20), *Science Direct* (n: 3), dan *Google Scholar* (n: 6). Artikel yang tidak relevan dengan tujuan dan kriteria inklusi dikeluarkan (n: 24). Sehingga studi yang masuk dalam tinjauan sistematis (n: 5).

### Daftar artikel hasil pencarian

Terdapat 5 artikel digunakan sebagai sampel, yang selanjutnya diidentifikasi dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Daftar Artikel Hasil Pencarian

Penulis	Tahun	Judul	DOI
Teresa Pitts, PhD, Rachel Bordelon, Alyssa Huff, Byrne, MD, PhD, dan Barbara K. Smith, PT, PhD	2019	Cough effectiveness and pulmonary hygiene practices in patients with Pompe disease.	10.1007/s00408-018-0171-1
Shuai Ren, Wei Li, Lin Wang, Yan Shi, Maolin Cai, Liming Hao, Zihao Luo, Jinglong Niu, Weiqing Xu & Zujin Luo	2020	Numerical Analysis of Airway Mucus Clearance Effectiveness Using Assisted Coughing Techniques	10.1038/s41598-020-58922-7
Louise Rose RN PhD, Douglas McKim MD FRCPC, David Leasa MD FRCPC, Mika Nonoyama RRT PhD, Anu Tandon MD FRCPC, Marta Kaminska MD FRCPC, Colleen O'Connell MD FRCPC, Andrea Loewen MD FRCPC, Bronwen Connolly PT PhD, Patrick Murphy MBChB PhD, Nicholas Hart MBChB PhD, dan Jeremy Road MD FRCPC	2018	Monitoring Cough Effectiveness and Use of Airway Clearance Strategies: A Canadian and UK Survey	10.4187/respcare.06321
Mohsen Abedi, Atefeh Fakhrian, Saba Karimzadeh, Leila Shirdel	2019	Effectiveness of Cough Assist Device in Exercise Capacity in COPD Patients	10.22037/jcpr.v4i1.26502
Sandra Gursli, Leiv Saandvik, Egil Bakkeheim, Bjorn Skrede, Britt Stuge	2017	Evaluation of a Novel Technique in Airway Clearance Therapy-Specific Cough Technique (CST) in Cystic Fibrosis: A Pilot Study of a Series of N-of-1 Randomised Controlled Trials	10.1177/2050412117697505

Masalah penumpukan sekret pada saluran pernafasan pada pasien TB paru dapat menyebabkan masalah ketidakefektifan bersihan jalan nafas sehingga dalam hal ini diperlukan penanganan yang dapat membantu dalam mengeluarkan sekret/dahak sesuai dengan hasil analisis 5 artikel. Berikut ini merupakan paparan hasil review dari beberapa artikel yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Literatur review

No	Penulis	Judul	Intervensi	Sampel	Metode/ Desain	Outcome
1.	Teresa Pitts, PhD, Rachel	Cough effectiveness	Subyek dilakukan	Penelitian dilakukan	Studi penelitian	Berdasarkan pada penelitian ini, subjek

Bordelon, and Alyssa Huff, Byrne, MD, PhD, dan Barbara K. Smith, PT, PhD	and pulmonary hygiene practices in patients with Pompe disease.	spirometri, tekanan pernafasan maksimal, dan batuk sukarela, dan praktik pulmonay hygiene.	terhadap 20 subjek dengan penyakit Pompe (onset infantil: 7, onset remaja: 6, onset dewasa: 14).	observasi prospektif	dengan penyakit onset infantil memiliki aliran batuk puncak (PCF: peak cough flow) yang secara signifikan lebih rendah dan cenderung lebih banyak membutuhkan dukungan ventilasi eksternal. Sedangkan pada penyakit onset remaja dan dewasa, PCF berbeda menurut kebutuhan ventilasi eksternal. PCF berkurang secara signifikan pada subjek yang membutuhkan dukungan ventilasi siang hari dibandingkan dengan mereka yang menggunakan dukungan pada malam hari atau tidak sama
--	--	--	--	----------------------	---

sekali.  
 Volume inspirasi  
 batuk  
 juga berbeda  
 secara  
 signifikan  
 dengan  
 kebutuhan ventilasi  
 pada  
 siang hari, malam,  
 dan  
 yang  
 tidak  
 memerlukan.

---

2.	Shuai Ren,	Numerical	Teknik	Penelitian ini	Metode	Berdasarkan penelitian
	Wei Li,	Analysis of	Batuk	tidak	pengambilan	ini, dalam model
	LinWang,	Airway	berbantu	melibatkan	data manusia	yang sehat, lendir dapat
	Yan Shi,	Mucus		partisipasi	yang	dibersihkan secara
	Maolin Cai,	Clearance		manusia,	digunakan	efisien dengan perilaku
	Liming Hao,	Efectiveness		spesimen	dalam	batuk tanpa teknik
	Zihao Luo,	Using		atau sampel jaringan,	penelitian ini diambil dari	yang dibantu. Namun, pada model NMD
	Jinglong Niu,	Assisted Coughing		atau hewan	referensi.	penggunaan teknik
	WeiqingXu & Zujin Luo	Techniques		vertebrata, embrio atau jaringan		batuk dengan bantuan sangat berpengaruh terhadap pembersihan lendir, seperti pada batuk dengan teknik bantuan

MIE yang memiliki efek besar terhadap ap pembersihan lendir pada saluran napas, dimana nilai efektifitas batuknya lebih tinggi dari nilai batuk tanpa bantuan.

---

3.	Louise Rose RN PhD,	Monitoring Cough	Analisis rekomendasi	Terdiri dari total 155	Penelitian ini adalah survei	Lebih banyak orang Kanada melaporkan kendala dalam pemberian layanan, meskipun pendanaan publik yang tidak
	Douglas	Effectiveness	pedoman yang terkait	survei yang terdiri dari 92 responden	<i>cross-sectional</i> dari dokter yang	
	McKim MD	s and Use of	yang terkait	terdiri dari 92 responden	<i>sectional</i> dari dokter yang	
	FRCPC,	Airway	dengan	92 responden	dari dokter yang	
	David Leasa	Clearance	pemantauan	dari Kanada	yang	

---



				Sebanyak 10 orang pasien pertama akan dibandingkan dengan 10 pasien kontrol	Kolmogorov - Smirnov test.	tidak pada pasien PPOK atau emfisema. Studi lain mengatakan penggunaan alat bantu batuk dapat meningkatkan kualitas hidup pasien dengan gangguan neuromuskular.
5.	Sandra Gursli, Leiv Saandvik, Egil Bakkeheim, Bjorn Skrede, Britt Stuge	Evaluation of a Novel Technique in Airway Clearance Therapy-Specific Cough Technique (CST) in Cystic Fibrosis: A Pilot Study of a Series of Randomized	Pemberian Teknik Batuk Spesifik (CST)	Uji coba individu pada 6 orang dewasa. Setiap percobaan selama 8 minggu pengobatan dengan dua intervensi setiap minggu, satu dengan teknik batuk spesifik dan	Studi percontohan dengan uji coba terkontrol acak N-of-1. Desain penelitian menggunakan multicrossoveracak terkontrol dengan pengukuran individu	Hasil penelitian telah dilakukan, SCT adalah teknik yang paling efektif pada peserta 6 dalam 7 dari 8 minggu dan pada peserta 5 dalam 6 dari 8 minggu, berbeda dengan peserta 2 di mana produksi sputum mendukung FET dalam 7 dari 8 minggu. Peserta melaporkan kedua teknik tersebut (FET dan SCT) efektif dalam membersihkan dahak dan mudah dipahami serta

Controll edTrials	satu lag idengan teknik ekspirasi paksa. Kemanjur an diselidiki oleh penilai buta mengukur berat bas ah dahak (g) setelah setiapsesi.	dilakukan. dikaitkan an kemudahan penggunaan yang lebih besar dalam perawatan sehari- hari dan lebih normalisasi dalam kehidupan sehari- hari	SCT dengan
----------------------	---	---	---------------

## HASIL PENELITIAN

Artikel pertama penelitian dari Pittset al. (2019) mengenai Efektivitas Batuk dan Praktik Kebersihan Paru pada Pasien dengan Penyakit Pompe. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor- faktor signifikan yang mempengaruhi aliran batuk puncak (PCF: *peak cough flow*) pada pasien pompe dan untuk mengetahui efektifitas praktik kebersihan paru untuk aliran batuk puncak. Responden penelitian berjumlah 27 responden yang memiliki riwayat penyakit pompe dengan penyebaran usia responden yaitu usia anak 7 orang, remaja 6 orang, dan dewasa 14 orang. Kriteria eksklusi responden penelitian meliputi diagnosis gangguan neurologis; infeksi saluran pernapasan saat ini atau sebelumnya dengan rentang waktu  $\leq 30$  hari; penggunaan kortikosteroid atau antibiotik saat ini atau sebelumnya dengan rentang waktu  $\leq 14$  hari; kehamilan, riwayat operasi dalam rentang waktu  $\leq 30$  hari; dan hipertensi yang tidak terkontrol. Dalam pengumpulan data peneliti menggunakan dua metode yaitu pemberianintervensi dan wawancara. Intervensi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu spirometri, tekanan pernapasan maksimal, dan rekaman batuk sukarela. Wawancara pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui praktik keberhasilan paru pada responden. Data dianalisis secara *offline* menggunakan *Lab Chart Pro v7.2 (ADInstruments, Colorado Springs)*. Distribusi data demografi diuji, dan perbedaan kelompok dianalisis dengan ANOVA parametrik atau non-parametrik. Hubungan antara variabel penyakit, fungsi paru, dan parameter batuk dievaluasi dengan korelasi Pearson. Analisis statistik diselesaikan dengan SPSS v24.0, menggunakan ambang signifikansi  $p < 0,05$ . Untuk distribusi non-normal, median (kisaran interkuartil, IQR) dilaporkan; jika tidak berarti  $\pm$  standar deviasi (SD) atau interval kepercayaan 95% dilaporkan. Hasil penelitian untuk indikator pengaruh usiapada batuk didapat hasil yaitu *peak cough flow* (PCF) diperoleh dari dua puluh tujuh pasien (onset infantil:  $n=7$ , onset remaja:

n=6, onset dewasa: n=14), dengan rentang usia 1 hingga 70 tahun. Responden pada usia anak cenderung menggunakan dukungan ventilasi untuk sebagian besar setiap harinya. Masing-masing rentang waktu responden pada usia anak 24 (8-24) jam, remaja: 4 (0-13) jam, dewasa: 9 (8- 12,75) jam. Persentase responden yang lebih mungkin untuk ditrakeostomi yaitu pada anak 57%, remaja 0%, dewasa 8%. *Peak cough flow* (PCF) secara signifikan lebih rendah pada responden dengan usia anak  $50,8 \pm 29,7$  L/mnt; usia remaja  $202,7 \pm 142,7$  L/mnt; usia dewasa:  $209,1 \pm 126,1$  L/mnt. Persentase bantuan batuk atau manajemen sekresi lebih sering digunakan pada usia anak 86% rutin, 14% sesekali; usia remaja 0% rutin, 33% sesekali; usia dewasa 14% rutin, 29% sesekali. PCF memiliki korelasi positif yang kuat dengan volume inspirasi ( $r=0,72$ ) dan volume ekspirasi ( $r=0,71$ ), serta korelasi positif sedang dengan aliran inspirasi puncak ( $r=0,66$ ), waktu inspirasi ( $r=0,65$ ). Hasil penelitian untuk indikator pengaruh bantuan ventilasi pada batuk didapat hasil yaitu PCF berkurang secara signifikan pada subjek yang membutuhkan dukungan ventilasi siang hari ( $83,6$  L/mnt, 95% CI:  $41,2-126,0$  L/mnt), dibandingkan dengan mereka yang menggunakan dukungan pada malam hari ( $224,6$ , 95%CI:  $139,1- 310,2$  L/mnt. ) atau tidak sama sekali ( $340,4$ , 95%CI:  $193,3-487,6$ ;  $F=9.946, p<0,005$ ).

Hasil penelitian untuk indikator praktik kebersihan paru didapat hasil yaitu responden usia remaja dan dewasa sembilan mengalami batuk tidak efektif (PCF  $<160$  L/menit), lima berisiko (PCF  $160-270$  L/menit), dan batuk PCF normal (PCF  $>270$  L/menit) dalam enam. Tak satu pun dari pasien dengan PCF normal menggunakan manajemen sekresi, dan sepertiga menggunakan pembersihan jalan napas sesekali. Pada responden yang berisiko mengalami masalah batuk, tidak ada yang menggunakan strategi manajemen sekresi, dan pembersihan jalan napas sesekali ( $n=1$ ) atau tidak dilakukan ( $n=4$ ). Sebagian besar responden dengan batuk tidak efektif menggunakan pembersihan jalan napas rutin ( $n=1$ ) sesekali ( $n=6$ ) dua melaporkan tidak ada gunanya. Empat pasien dengan batuk tidak efektif melaporkan penggunaan rutin manajemen sekresi, satu menggunakannya sesekali, dan empat menyangkal menggunakan manajemen sekresi.

Artikel kedua, penelitian dari Ren et al. (2020) mengenai *Numerical Analysis of Airway Mucus Clearance Effectiveness Using Assisted Coughing Techniques*. Dalam penelitian ini, model film dinding eulerian diterapkan untuk mensimulasikan proses pembersihan batuk melalui metodologi dinamika fluida komputasi. *Airway* generasi 0 hingga generasi 2 berdasarkan geometri realistis dipertimbangkan dalam penelitian ini. Perhitungan ini bertujuan untuk mengukur efektivitas batuk dan efisiensi batuk. Selain itu, simulasi empat teknik batuk yang berbeda diterapkan untuk penyakit paru obstruktif kronik dan penyakit kelemahan neuromuskular dilakukan. Pengaruh ketebalan lapisan lendir dan viskositas lendir pada efisiensi batuk akan dianalisis. Perhitungan dalam penelitian ini menggunakan model film dinding eulerian, model viskositas *non-newtonian*, dan model turbulensi. Untuk

solusi numeric pemecah berbasis tekanan dengan metode semi-implisit digunakan untuk menyelesaikan skema kopling kecepatan- tekanan. Efisiensi batuk (CE: cough efficiency) indeks digunakan untuk mengevaluasi efek pembersihan lendir melalui batuk. Hasil dari penelitian ini didapat validasi model yaitu model saluran napas yang layak oleh hasil numerik yang diterbitkan *Green*. Kondisi batas dalam simulasi CFD setara dengan yang digunakan dalam *model Green*. Kecepatan dibuat nondimensional dengan kecepatan aliran keluar. Lokasi dibuat nondimensional dengan diameter bronkus lokal. Perbandingan hasil untuk laju aliran ekspirasi 1L/dtk dalam kondisi stabil.

Pengaruh teknik batuk yang dibantu. Nilai CE dari empat teknik batuk (MA, MI, ME, MIE) dibandingkan antara model sehat, NMD dan COPD. Ketebalan film lendir awal diatur ke 30 $\mu$ m. Hubungan antara aliran batuk dengan dan tanpa teknik batuk berbantuan dan waktu. Ketebalan lapisan lendir tanpa dimensi selama proses batuk tanpa teknik batuk berbantuan untuk model sehat, PPOK, dan NMD.

Artikel ketiga, penelitian dari Rose et al. (2018) mengenai *Monitoring Cough Effectiveness and Use of Airway Clearance Strategies: A Canadian and UK Survey*. Penelitian dilakukan dengan survei *cross-sectional* dari terapis pernapasan, fisioterapis, spesialis medis pernapasan, perawat, ahli fisioterapi, dan ahli saraf yang bekerja dengan klinik yang berpartisipasi dalam *Canadian Neuromuscular Disease Registry* dan *Rick Hansen Spinal Cord Injury Registry*. Survei diisi oleh 155 responden dengan rincian 92 dari Kanada dan 63 dari Inggris. Responden Kanada terdiri dari 30 (34%) terapis pernapasan, 24 (27%) fisioterapis, 9 (10%) perawat, 14 (16%) spesialis medis pernapasan, 6 (7%) ahli saraf, dan 6 (7%) lainnya (4 fisioterapis, 1 intensifis, 1 dokter anak). Responden Inggris terdiri dari 31 (49%) fisioterapis pernapasan, 18 (29%) perawat, 10 (16%) spesialis medis pernapasan, dan 4 (6%) lainnya (2 intensifis, 1 terapis okupasi, dan 1 fisiolog pernapasan). Hasil dari penelitian didapatkan bahwa lebih banyak responden Inggris (59%) daripada responden Kanada (42%) melaporkan penilaian rutin batuk kecukupan kekuatan sebagai praktik mereka saat ini. Metode yang paling sering untuk menilai efektivitas batuk di kedua negara adalah CPF, meskipun ini lebih umum digunakan di Inggris (96%) daripada di Kanada (81%). Metode penilaian kualitatif efektivitas batuk dengan persentase Inggris (44%) dan Kanada (44%). Metode tekanan inspirasi maksimum/tekanan ekspirasi maksimum dengan persentase Inggris (31%) dan Kanada (44%).

Artikel keempat, penelitian dari Abedi et al. (2018) mengenai efektivitas bantuan pada batuk pasien paru yang dilakukan di Rumah Saki Masih Daneshvari di Iran. Responden dalam penelitian adalah sebanyak 20 pasien paru usia rata-rata 61 $\pm$ 4 tahun yang terbagi menjadi dua kelompok, yaitu 10 pasien rutin fisioterapi (pernapasan bibir, pernapasan diafragma, batuk) dan 10 lainnya rutin fisioterapi ditambah dengan 10 sesi bantuan batuk yang masing-masing sesi 20 menit. Metode yang digunakan yaitu uji analisis statistik menggunakan *Kolmogorov-smirnov*

untuk membandingkan dua kelompok studi berdasarkan spirometri dan hasil uji berjalan selama 6 menit. Tujuan penelitian dimaksudkan untuk mengevaluasi efektifitas bantuan untuk batuk. Hasil penelitian didapatkan bahwa perolehan skor rata-rata parameter spirometri dalam penelitian adalah 37 (fev1), 41 (fvc), dan 85 (fev1/fvc) dengan perbandingan 40, 41, 84 secara berturut-turut pada kelompok kontrol setelah treatment sehingga terdapat perbandingan yang signifikan. Tekanan bantuan batuk diatur pada +5 hingga 30 cmH<sub>2</sub>O untuk inspirasi dan -8 hingga -33 untuk ekspirasi selama 1-3 detik berturut-turut. Bantuan batuk digunakan untuk melengkapi fisioterapi konvensional dengan tiga fase batuk efektif yang terdiri dari inspirasi dalam, penutupan glottis, dan ekspirasi mendadak. Kesulitan pada beberapa fase ini akan menyebabkan batuk tidak efektif sehingga dapat meningkatkan kemungkinan infeksi paru. Dengan demikian, tujuan utama fisioterapi respirasi ini adalah untuk membersihkan jalan napas dan meningkatkan sekresi yang mengganggu respirasi sehingga dapat meningkatkan parameter fungsi paru.

Artikel kelima, penelitian dari Gursli et al. (2017) yang meneliti tentang uji coba tentang efikasi teknik batuk spesifik dan teknik ekspansi paksa. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Oslo tahun 2010 dan 2011 dengan sampel sebanyak enam orang dewasa usia  $\geq 18$  tahun dengan produksi sputum  $> 5$  mL dalam satu sesi treatment dan memiliki gejala klinis kadar klorida keringat  $> 59$  mmol/L dengan cystic fibrosis dan kriteria eksklusi berupa gagal napas, hemoptysis aktif, kehamilan dan akuisisi multisistem *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia*, mikobakteri atipikal atau resisten methicillin *Stafylokokus aureus*. Metode yang digunakan adalah uji coba yang dilakukan terkontrol secara acak N-of-1 selama periode 8 minggu dengan dua intervensi setiap minggu dengan teknik batuk spesifik/ *specific cough technique* (SCT) dan teknik ekspansi paksa/ *forced expiration technique* (FET). Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi efikasi, keamanan dan persepsi mengenai teknik batuk spesifik dengan penilaian efikasi melalui pengukuran berat basah dari sputum setiap sesi. Hasil didapatkan dari pengumpulan sputum enam sampel yang diukur oleh penyidik dengan tidak memiliki pemahaman kedua teknik perlakuan dan menggunakan *Metter-Toledo Weighing* (EL 202; akurasi: 0,01 g). Kedua teknik perlakuan terdiri dari SCT yang digunakan untuk melokalisasi lendir yang dimobilisasi sebelum ekspektorasi dan untuk menyeimbangkan volume paru-paru menggunakan mekanisme pembersihan batuk upaya batuk dan tekanan aliran, sedangkan FET bertujuan untuk meningkatkan transportasi lendir melalui aliran ekspirasi pada saluran udara perifer sebelum batuk dari volume yang tinggi. Selanjutnya didapatkan bahwa tiga peserta memiliki rata-rata berat sputum lebih tinggi saat menggunakan SCT dengan dua fase. Fase awal meliputi ekspirasi santai dan berkepanjangan serta batuk lembut yang diikuti fase pembuangan yaitu inspirasi dengan 2-3 batuk volume lebih tinggi ke ekspektorasi. Hasil didapatkan dari enam sampel yaitu terdapat tiga

sampel dengan berat sputum lebih tinggi yaitu 21%, 38% dan 23% sedangkan tiga peserta lainnya memiliki berat sputum yang lebih rendah dengan FET dari delapan pasang periode intervensi. Pengukuran persepsi dilakukan dengan penilaian respons sampel dengan menggunakan skala respons likert 5 point. Pertanyaan terdiri dari kemudahan memahami instruksi, kemudahan kinerja, efektivitas pembersihan sputum, kemudahan penggunaan dalam perawatan sehari-hari, normalisasi dalam kehidupan sehari-hari, gangguan gaya hidup minimal, tingkat kelelahan dan sesak nafas dan diikuti dengan pernyataan menyukai antara SCT atau FET untuk mengidentifikasi perbedaan kedua teknik dan sebagai masalah keamanan. SCT dinilai paling efektif karena lebih mudah dan normal untuk digunakan dalam intervensi sehari-hari sehingga dapat menjadi alternatif untuk bersihan sputum pada jalan nafas.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Artikel pertama merupakan artikel tulisan Pitts *et al.* (2019) mengenai praktik batuk efektif dan *pulmonary hygiene* pada pasien dengan penyakit *pompe*. Prosedur tesnya berupa tes fungsi paru-paru dan rekaman batuk. Tes ini dilakukan di ruangan yang sepi dengan partisipan duduk tegak dengan punggung bersandar. Jika pasien menggunakan trakeostomi maka pasien melakukannya dengan memperhatikan keadaan masker. Sedangkan untuk pasien trakeostomi tanpa masker, partisipan dapat menutup mulut dan menggunakan klip hidung untuk meminimalkan kebocoran jalan nafas. Tes yang pertama dilakukan menggunakan spirometry yang bertujuan untuk menghitung kapasitas vital total dengan panduan ATS/ERS. Tes kapasitas total paru diulang sampai tiga kali dan hasil terbaik yang akan dilaporkan. Tes selanjutnya adalah tentang tekanan respirasi maksimal yang di tes dengan filter adaptor yang sesuai dengan rekomendasi untuk mengetahui tekanan inspirasi minimal dan tekanan inspirasi minimal. Tes selanjutnya adalah partisipan diperintahkan untuk melakukan batuk sebanyak 3-5 kali menggunakan sungkup. Di trakeostomi partisipan telah terpasang tabung trakeostomi. Setelah partisipan melakukan pernapasan tidal 4-6 kali kemudian partisipan dilakukan napas dalam dan batuksekuat mungkin. Selanjutnya pasien akan dilakukan praktik *pulmonary hygiene*. Praktik ini diawali dengan wawancara terkait tipe dan frekuensi dari proses *pulmonary hygiene* yang dilakukan. Hasil dari penelitian ini efek batuk berdasarkan usia dapat diketahui bahwa onset pada pasien remaja dan dewasa memiliki hubungan linier antara puncak aliran batuk dan fungsi paru-paru dengan *outcome* yang kuat. Selanjutnya, terkait efek alat bantu ventilasi pada saat batuk diketahui adanya penurunan puncak aliran batuk pada partisipan yang menggunakan alat bantu ventilasi. Praktik *pulmonary hygiene* pada pasien dengan batuk tidak efektif diketahui bahwa sebanyak 4 pasien rutin untuk melakukan manajemen sekresi, satu pasien melakukannya di waktu-waktu tertentu, dan empat lainnya menolak untuk melakukan manajemen sekresi. Puncak aliran batuk dan

akselerasi volume dengan signifikan berhubungan dengan besarnya fase inspirasi. Selama batuk, otot yang melakukan inspirasi akan berkontraksi untuk mengisi kapasitas inspirasi. Inspirasi saat batuk harus dibedakan pada pasien dengan kebutuhan ventilator. Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa besarnya inspirasi batuk baik melalui upaya yang langsung, penumpukan atau insuflasi akan tetap menghasilkan puncak aliran batuk yang lebih tinggi. Fase inspirasi batuk dan penggunaan ventilator berdampak signifikan pada puncak aliran batuk. Perubahan fungsi otot inspirasi atau penggunaan ventilator akan memicu evaluasi yang komprehensif efektivitas batuk.

Artikel kedua ini merupakan artikel tulisan Shuai Ren *et al.* (2020) yang membahas mengenai analisis numerik dari lendir di saluran pernapasan serta mengukur efektivitas pembersihan menggunakan teknik batuk berbantu. Dalam artikel ini model *Eulerian wall film* (EWF) diterapkan untuk mensimulasikan proses pembersihan batuk di saluran udara dari generasi 0 hingga generasi 2 berdasarkan geometri realistis. Efisiensi batuk/*Cough efficiency* (CE) diadopsi untuk mengevaluasi efek batuk dengan atau tanpa teknik batuk yang dibantu. Hasil CE untuk ketebalan dan viskositas film lendir yang berbeda dianalisis. Model EWF digunakan untuk mensimulasikan proses pembersihan lendir batuk untuk empat teknik batuk yang berbeda. Selain itu, guna melihat efek pengaruh viskositas dan ketebalan lendir pada efisiensi batuk (CE) untuk pasien NMD dan PPOK. Teknik batuk saat ini yang direkomendasikan untuk pembersihan jalan napas mencakup batuk berbantuan *manually assisted coughing* (MA); *mechanical insufflation* (MI), yang menghasilkan batuk setelah inspirasi dipenuhi oleh ventilator; *mechanical exsufation* (ME), yang menghadirkan tekanan negatif pada akhir inspirasi; dan *mechanical insufflation/exsufation* (MIE), yang mendorong inflasi paru-paru maksimal dengan tekanan positif diikuti dengan peralihan mendadak ke tekanan negatif untuk menciptakan aliran udara yang tinggi. Hasil dalam penelitian pada model yang sehat, lendir dapat dibersihkan secara efisien melalui perilaku batuk tanpa menggunakan teknik batuk. Namun model PPOK dan NMD akan mengalami kesulitan dalam melakukan pembersihan lendir melalui batuk tanpa teknik batuk, sejumlah besar lendir masih menempel pada permukaan dinding saluran napas. Berdasarkan data yang ada didapatkan hasil *cough efficiency* (CE) model sehat adalah sekitar 56%, sedangkan model PPOK dan NMD masing-masing hanya sekitar 12% dan 0,16%. Hal ini menunjukkan bahwa penyakit PPOK dan NMD dapat sangat mengurangi CE. Nilai CE akan meningkat dengan meningkatnya ketebalan lapisan lendir dan penurunan viskositas lendir, yang konsisten dengan pengetahuan empiris. Teknik batuk memiliki sedikit pengaruh pada pembersihan lendir model PPOK. Penerapan teknik batuk untuk model PPOK tidak terdapat perubahan nyata yang konsisten dengan hasil sebelumnya. Pembersihan lendir model NMD sangat dipengaruhi oleh teknik batuk. Dibandingkan dengan tiga teknik lainnya, teknik MIE memiliki efek yang lebih signifikan pada nilai CE model NMD. Secara khusus, ketika

ketebalan lapisan lendir mencapai 300µm di beberapa kondisi penyakit, CE dengan menggunakan teknik MIE memiliki lebih dari 40 kali lipat nilai dibandingkan batuk tanpa bantuan. Hal ini menunjukkan bahwa teknik MIE memiliki efek besar pada pembersihan lendir saluran napas. Selain itu, teknik ME memiliki sedikit efek pada nilai CE. Teknik MIE memiliki efek yang besar pada pembersihan lendir saluran napas dengan meningkatkan ketebalan lapisan lendir yang disebabkan oleh beberapa penyakit. Sifat viskoelastik lendir memiliki pengaruh besar pada pembersihan lendir. Hanya sifat pengencer lendir yang telah dipertimbangkan dalam model lapisan lendir saat ini. Mengurangi viskositas lendir dapat meningkatkan nilai CE sampai batas tertentu. Untuk subjek NMD, teknik batuk *manually assisted coughing* (NMD MA) dan *mechanical insufflation* (NMD MI) memiliki sedikit pengaruh pada pembersihan lendir, meskipun viskositas lendir berkurang. Namun, untuk teknik *mechanical exsufflation* (NMD ME) dan *mechanical insufflation-exsufflation* (NMD MIE), pembersihan lendir menunjukkan peningkatan yang signifikan dibawah pengurangan viskositas lendir. Secara khusus, efisiensi batuk subjek NMD dengan *mechanical insufflation-exsufflation* (NMD MIE) meningkat sekitar 20% ketika viskositas lendir adalah seperempat dari nilai awalnya.

Artikel ketiga merupakan artikel tulisan Rose *et al.* (2018) yang bertujuan untuk memahami adopsi rekomendasi pedoman yang terkait dengan pemantauan efektivitas batuk dan pemanfaatan strategi pembersihan jalan napas di Kanada dan Inggris. Pemantauan dan peningkatan efektivitas batuk adalah tujuan penting dalam pengelolaan rehabilitasi NMD dan SCI yang berkelanjutan. Dr Rose berafiliasi dengan Departemen Perawatan Kritis, Pusat Ilmu Kesehatan Sunnybrook & Institut Penelitian Sunnybrook, Toronto, Kanada; Fakultas Keperawatan, Kebidanan & Paliatif Florence Nightingale Care, King's College London, Inggris Raya; Fakultas Keperawatan Lawrence S Bloomberg, Universitas Toronto, Kanada. Dr McKim berafiliasi dengan Rehabilitasi Pernafasan Rumah Sakit Ottawa dan Rumah Sakit Ottawa. Tim peneliti interprofesional terdiri dari dokter dan peneliti dari kedokteran, keperawatan, terapi pernapasan, dan fisioterapi dengan keahlian dalam teknik pembersihan jalan napas, NMD, dan SCI. Tim secara iteratif menghasilkan item survei di bawah domain pengetahuan penyedia, praktik saat ini, pendidikan pasien/keluarga, dan kendala penyediaan layanan. Para ahli diminta untuk mengomentari relevansi setiap item, penghilangan pertanyaan penting, kemudahan pemahaman, dan adanya item yang tidak sesuai atau berlebihan. Peneliti membandingkan tanggapan kategoris antara responden Inggris dan Kanada. Meskipun CPF adalah tes yang paling umum dinilai di kedua negara, berbagai tes lain digunakan, termasuk penilaian kualitatif, yang mungkin bukan metode yang optimal untuk memandu terapi. Hasil dari 155 survei, dengan 92 dari Kanada dan 63 dari Inggris ditemukan kesadaran moderat tentang rekomendasi pedoman yang terkait dengan pemantauan efektivitas batuk. Kesadaran dan

kepatuhan praktik terhadap rekomendasi pedoman lebih umum di antara responden dari Inggris, tetapi ini mungkin mencerminkan kerangka sampel. Lebih banyak orang Kanada melaporkan kendala dalam pemberian layanan, meskipun pendanaan publik yang tidak mencukupi untuk peralatan dan ketidakmampuan untuk memberikan dukungan di rumah merupakan kendala umum di kedua negara. Pemantauan efektivitas batuk yang agak bervariasi monitoring dan praktik pembersihan jalan napas untuk pasien NMD dan SCI yang diidentifikasi dalam survei ini menegaskan perlunya pekerjaan penerjemahan pengetahuan lebih lanjut terkait dengan rekomendasi pedoman dan kebutuhan untuk mengatasi kendala umum untuk pemberian layanan yang optimal.

Artikel selanjutnya merupakan tulisan dari Abedi *et al.* (2019) yang membahas tentang alat bantu untuk batuk efektif pada pasien dengan PPOK (Penyakit Paru Obstruktif Kronis). Alat bantu batuk merupakan peralatan tambahan untuk fisioterapi konvensional. Batuk efektif terdiri dari 3 tahap yaitu inspirasi dalam, penutupan glotis, dan ekspirasi spontan. Tujuan utama dari fisioterapi respirasi untuk membersihkan jalan nafas terutama pada kondisi pasien PPOK dan kondisi lain yang berhubungan dengan kenaikan sekresi. Teknik pengeluaran sputum juga mencakup berbagai teknik diantaranya adalah teknik siklus pernapasan aktif, teknik drainase autogenik, teknik mukolitik, lokal drainase, massage & vibrasi thoraks, perkusi *intra airway*, dan alat bantu batuk. Pada penelitian Chatwin *et al.*, batuk efektif yang dilakukan menggunakan MI-E terbukti dapat mengubah puncak aliran batuk pada pasien dengan gangguan neuromuskular tetapi tidak pada pasien PPOK atau emfisema. Studi lain mengatakan penggunaan alat bantu batuk dapat meningkatkan kualitas hidup pasien dengan gangguan neuromuskular. Pentingnya batuk juga dikatakan dalam studi lainnya yang mana mengkonfirmasi bahwa batuk memegang peranan penting pada pasien ICU terutama yang mengalami kelemahan otot.

Artikel kelima ditulis oleh Gursli *et al.* (2017) yang membahas mengenai evaluasi kemanjuran, keamanan, dan persepsi peserta tentang teknik baru dalam terapi pembersihan jalan napas *specific cough technique* (SCT) pada *cystic fibrosis*. Penelitian ini menggunakan teknik FET dan SCT. Intervensi terdiri dari sesi sekitar 60 menit, dengan inhalasi saline selama perawatan dalam posisi horizontal berbaring miring, bergantian dengan SCT atau FET. Sisi tubuh tempat berbaring miring pertama kali diselesaikan dipilih berdasarkan urutan sebelumnya dalam perawatan rutin individu atau preferensi peserta. Sisi tubuh biasanya diubah pada titik tengah sesi perawatan dan prosedur diulang sampai waktu yang telah ditentukan selesai. Terapi inhalasi terdiri dari bronkodilator nebulasi diikuti dengan saline hipertonik (6%-7%) atau saline isotonik. Peserta diinstruksikan untuk bernapas dengan tenang dan perlahan melalui corong. Setiap peserta menyelesaikan tiga set siklus pernapasan berikut selama nebulisasi: empat napas dengan volume tidal yang meningkat (3-4 detik) dan napas yang lebih dalam (5-6

detik), dan kemudian, mereka melakukan FET atau SCT untuk membantu pengeluaran. FET biasanya terdiri dari tiga ekspirasi paksa (volume paru-paru sedang), dikombinasikan dengan kontrol pernapasan, diikuti oleh batuk dari volume paru-paru tinggi untuk membersihkan sekret, diikuti dengan kontrol pernapasan. SCT terdiri dari satu batuk tunggal dan bersuara rendah pada volume paru-paru yang lebih rendah setelah ekspirasi yang berkepanjangan, untuk melokalisasi dan mengumpulkan lendir yang dimobilisasi, diikuti oleh 2-3 batuk dengan upaya batuk sederhana dari volume paru-paru yang lebih tinggi, yaitu, dua batuk setelah yang pertama napas, diikuti dengan inspirasi sederhana dan satu kali batuk untuk mengeluarkan dahak, dan kemudian diikuti oleh pernapasan pasang surut. Urutan manuver di setiap teknik diulang tiga kali, yaitu, setiap peserta mengeluarkan tiga kali baik menggunakan FET atau SCT sebelum inhalasi saline dilanjutkan. Total volume sputum yang dikeluarkan pada kedua teknik dikumpulkan dalam tabung gradasi berkode dan ditimbang sebelumnya. Hasil menunjukkan SCT ditoleransi dengan baik dan diterima oleh peserta dengan CF dalam penelitian. Semua peserta menyelesaikan studi percontohan dan tidak ada efek samping yang diamati. SCT tidak kalah dengan FET dalam hal produksi sputum. Dengan demikian, SCT tampaknya mewakili alternatif yang menjanjikan untuk membersihkan dahak dalam fisioterapi untuk pembersihan jalan napas. Kemanjuran klinis SCT dalam terapi pembersihan jalan napas pada produksi sputum dan titik akhir klinis yang bermakna dibutuhkan studi lebih lanjut. Selain itu, studi tambahan untuk mengevaluasi efek SCT dalam hal pembersihan jalan napas dan studi jangka panjang terkait eksaserbasi dan kualitas hidup terkait kesehatan juga perlu dilakukan.

## **KESIMPULAN**

Batuk efektif merupakan salah satu cara untuk membantu mengeluarkan dahak dan menjaga paru-paru agar tetap bersih. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada 5 artikel, dapat disimpulkan bahwa batuk efektif dapat memberikan pengaruh positif pada pasien dengan masalah bersihan jalan nafas tidak efektif. Hal ini karena batuk efektif dapat membantu mengeluarkan sputum yang menghalangi saluran napas. Dalam mengaplikasikan batuk efektif dapat digunakan dengan teknik bantuan MI-E, SCT, dan FET. Untuk penggunaan alat bantu ventilasi pada saat batuk diketahui adanya penurunan puncak aliran batuk. Penggunaan batuk efektif juga masih terdapat hal yang perlu ditingkatkan. Hal yang perlu ditingkatkan tersebut di antaranya perlu pengetahuan lebih lanjut terkait dengan rekomendasi pedoman dan kebutuhan untuk mengatasi kendala umum untuk memberikan layanan yang optimal, perlu adanya studi tambahan untuk mengevaluasi efek SCT dalam pembersihan jalan nafas, serta studi jangka panjang terkait eksaserbasi dan kualitas hidup terkait kesehatan.

## SARAN

Berdasarkan hasil kajian literatur review di atas diharapkan kedepannya dapat lebih dikembangkan dengan dilakukannya studi lanjut terkait pedoman dan kebutuhan untuk mengatasi kendala umum dalam rangka pelayanan yang lebih optimal. Selain itu, diharapkan juga terdapat studi lanjut terkait efek dari SCT dalam tindakan bersihan jalan napas serta studi jangka panjang terkait eksaserbasi dan kualitas hidup pasien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abedi, M., Fakharian, A., Karimzadeh, S., & Shirdel, L. (2018). Effectiveness of Cough Assist Device in Exercise Capacity in. *Journal of Clinical Physiotherapy Research*, 4(1), e7.
- Gursli, S., Sandvik, L., Bakkeheim, E., Skrede, B., & Stuge, B. (2017). Evaluation of a novel technique in airway clearance therapy – Specific Cough Technique (SCT) in cystic fibrosis: A pilot study of a series of N- of-1 randomised controlled trials. *SAGE Open Medicine*, 5(1), 205031211769750. <https://doi.org/10.1177/2050312117697505>.
- Muna, N., & Cahyati, W. H. (2019). Determinan Kejadian Tuberkulosis pada Orang dengan HIV/AIDS. *HygeiaJournal of Public Health Research and Development*, 3(2), 168–178.
- Nugroho, Y. A., & Kristiani, E. E. (2018). Batuk Efektif Dalam Pengeluaran Dahak Pada Pasien Dengan Ketidakefektifan Bersihan Jalan Nafas Di Instalasi Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Baptis Kediri Yosef Agung Nugroho. *Jurnal Stikes Rs. Baptis Kediri*, 4(2), 135–142.
- Pitts, T., Bordelon, R., Huff, A., Byrne, B. J., & Smith, B. K. (2019). Cough Effectiveness and Pulmonary Hygiene Practices in Patients with Pompe Disease. *Lung*, 197(1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s00408-018-0171-1>
- Ren, S., Li, W., Wang, L., Shi, Y., Cai, M., Hao, L., Luo, Z., Niu, J., Xu, W., & Luo, Z. (2020). Numerical Analysis of Airway Mucus Clearance Effectiveness Using Assisted Coughing Techniques. *Scientific Reports*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58922-7>.
- Rose, L., McKim, D., Leasa, D., Nonoyama, M., Tandon, A., Kaminska, M., O'Connell, C., Loewen, A., Connolly, B., Murphy, P., Hart, N., & Road, J. (2018). Monitoring cough effectiveness and use of airway clearance strategies: A Canadian and UK survey. *Respiratory Care*, 63(12), 1506–1513. <https://doi.org/10.4187/respcare.06321>.
- Tahir, R., Sry, D., Imalia, A., & Muhsinah, S. (2019). Fisioterapi Dada Dan Batuk Efektif Sebagai Penatalaksanaan Ketidakefektifan Bersihan Jalan Nafas Pada Pasien TB Paru Di RSUD Kota Kendari. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 11(1), 20–26.
- Widodo, W., & Pusporatri, S. D. (2020). Literatur Review: Penerapan Batuk Efektif dan Fisioterapi Dada untuk Mengatasi Ketidakefektifan Bersihan Jalan Nafas pada Klien yang Mengalami Tuberculosis (TBC). *Nursing Science Journal (NSJ)*, 1(2), 1–5.