

EFEK TERAPI KOMBINASI *POSTURAL DRAINAGE* DAN *ACTIVE CYCLE OF BREATHING TECHNIQUE* PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU**Aip Rukmana^{1*}, Fitriani Rayasari², Dewi Anggraini³**¹Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Muhammadiyah Jakarta^{1,2}Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat (RSPAD) Gatot Soebroto

Email Korespondensi: aip.kenzie12@gmail.com

Disubmit: 19 November 2025

Diterima: 03 Juni 2026

Diterbitkan: 01 Juli 2026

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v6i7.23569>**ABSTRACT**

Pulmonary tuberculosis (TB) frequently causes impaired airway clearance due to increased mucus production and ineffective mucociliary function, leading to respiratory symptoms and reduced oxygenation. Postural Drainage (PD) and the Active Cycle of Breathing Technique (ACBT) are airway-clearance interventions proven to enhance secretion mobilization and improve pulmonary function. To determine the effect of combined PD and ACBT therapy on oxygen saturation, sputum volume, and cough-sputum symptoms in patients with pulmonary tuberculosis. This study used a quasi-experimental design with a pre-post test without control group involving 15 TB pulmonary patients recruited through purposive sampling. The intervention consisted of three sessions of combined PD and ACBT. Outcome measures included oxygen saturation (SpO₂), sputum volume, and CASA-Q scores. Data were analyzed using the paired t-test. The combination therapy significantly increased SpO₂ (96.07% to 98.00%; p = 0.001), sputum volume (2.87 mL to 5.40 mL; p = 0.000), and all CASA-Q domains related to cough and sputum (p = 0.000). Combined PD and ACBT therapy is effective in improving airway clearance, respiratory symptoms, and oxygenation in pulmonary TB patients. This intervention can be recommended as a safe, low-cost, and practical non-pharmacological therapy in respiratory nursing care.

Keywords: *Active Cycle of Breathing Technique, Airway Clearance, Postural Drainage, Pulmonary Tuberculosis.*

ABSTRAK

Tuberkulosis paru sering menimbulkan gangguan bersihan jalan napas akibat peningkatan produksi mukus dan disfungsi mukosilier, sehingga memicu gejala respirasi dan penurunan oksigenasi. *Postural Drainage* (PD) dan *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) merupakan intervensi pembersihan jalan napas yang terbukti meningkatkan mobilisasi sekret serta fungsi paru. Mengetahui efek terapi kombinasi PD dan ACBT terhadap saturasi oksigen, jumlah sputum, serta gejala batuk dan sputum pada pasien tuberkulosis paru. Penelitian menggunakan desain *quasi-eksperimen pre-post test* tanpa kelompok kontrol pada 15 pasien TB paru yang dipilih secara purposive. Intervensi diberikan dalam tiga sesi. Pengukuran mencakup SpO₂, volume sputum, dan skor CASA-Q. Analisis data menggunakan *paired t-test*. Terapi kombinasi memberikan peningkatan signifikan pada saturasi oksigen (96,07% menjadi 98,00%; p = 0,001), jumlah

sputum (2,87 mL menjadi 5,40 mL; $p = 0,000$), serta seluruh domain batuk dan sputum pada CASA-Q ($p = 0,000$). Kombinasi PD dan ACBT efektif meningkatkan kebersihan jalan napas, memperbaiki gejala respirasi, dan meningkatkan oksigenasi pada pasien TB paru. Intervensi ini dapat direkomendasikan sebagai terapi nonfarmakologis yang aman, mudah diterapkan, dan mendukung praktik keperawatan respirasi.

Kata Kunci: *Active Cycle of Breathing Technique*, Bersihan Jalan Napas, *Postural Drainage*, Tuberkulosis Paru.

PENDAHULUAN

Tuberkulosis paru (TB paru) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, salah satu dari kelompok *Mycobacterium* yang dikenal sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA). Penularan TB paru terjadi melalui udara saat penderita batuk atau bersin, menyebarkan ribuan kuman dalam bentuk droplet yang dapat menginfeksi orang lain (Bayot et al., 2023; Tobin & Tristram, 2024). WHO (2022) melaporkan bahwa TB paru menempati peringkat kedua sebagai penyakit menular paling mematikan di dunia setelah COVID-19, dengan 1,6 juta kematian pada tahun 2021 (WHO, 2022). Di Indonesia, insiden TB paru masih tinggi yaitu 969.000 kasus atau 354 per 100.000 penduduk, dengan angka kematian mencapai 144.000 jiwa (Kemkes RI, 2022). Gejala klinis yang umum antara lain batuk kronis, batuk berdarah atau berdarah, sesak napas, penurunan (Luies & Preez, 2020).

Proses inflamasi akibat infeksi TB paru menyebabkan kerusakan jaringan paru, penurunan kapasitas paru, serta gangguan pertukaran gas (Kiryukhina et al., 2023; Ravimohan et al., 2018). Kondisi ini memperburuk ventilasi dan perfusi serta menimbulkan penumpukan sekret akibat peningkatan produksi mukus dan gangguan mekanisme pembersihan mukosilier (Setiadi et al., 2023). Akumulasi sekret tersebut menimbulkan masalah keperawatan

seperti ketidakefektifan bersihan jalan napas yang ditandai dengan peningkatan frekuensi napas, ronki, dan dispnea (Pratama & Wahyudi, 2024). Oleh karena itu, pembersihan jalan napas menjadi aspek penting dalam penatalaksanaan pasien TB paru, baik melalui terapi farmakologis seperti mukolitik dan bronkodilator maupun intervensi nonfarmakologis seperti *Active Cycle of Breathing Techniques* (ACBT), *Postural Drainage* (PD), fisioterapi dada, batuk efektif, dan suction (Belli et al., 2021; Coppolo et al., 2021; Sandhu & Vastardi, 2025).

Postural Drainage (PD) adalah teknik posisi yang memanfaatkan gaya gravitasi untuk memfasilitasi pergerakan dan pengeluaran sekret dari segmen paru menuju bronkus utama sehingga dapat dikeluarkan dengan batuk (Tripathi & Sankari, 2024). Pelaksanaan PD umumnya mempertimbangkan kontraindikasi (ketidakstabilan hemodinamik, peningkatan tekanan intrakranial) dan waktu pemberian disesuaikan dengan kondisi pasien (dahulu PD dianjurkan dilakukan pada waktu tertentu, seperti sebelum makan untuk meminimalkan risiko muntah atau aspirasi, tetapi pendekatan terkini menekankan personalisasi jadwal dan pengawasan klinis (Belli et al., 2021). *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) adalah rangkaian siklus pernapasan yang terdiri dari *breathing control* (kontrol pernapasan santai),

thoracic expansion exercises/ deep breathing (latihan ekspansi dada/ napas dalam) dan *forced expiration technique* (teknik ekspirasi paksa) atau “huff” untuk memobilisasi dan membantu pengeluaran sekret (Wilson et al., 2023). Kedua teknik ini telah terbukti meningkatkan ventilasi, mempermudah pengeluaran sekret, dan memperbaiki pola pernapasan pasien dengan gangguan respirasi (Li, 2025; Nurhayati et al., 2025; Zisi et al., 2022).

Kombinasi PD dan ACBT merupakan strategi terapi dada yang saling melengkapi, memberikan manfaat lebih optimal dibandingkan penggunaan salah satu teknik secara tunggal. Ketika digunakan bersamaan, PD membantu mengarahkan sekret dari area distal paru ke saluran napas sentral, sementara ACBT mengoptimalkan mobilisasi dan eliminasi sekret melalui kontrol pernapasan dan teknik ekspirasi terstruktur tanpa meningkatkan kelelahan pernapasan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kombinasi keduanya meningkatkan efektivitas pembersihan saluran napas, memperbaiki ventilasi, menurunkan frekuensi dispnea, serta meningkatkan saturasi oksigen pada pasien dengan gangguan respirasi (Athawale et al., 2020; Belli et al., 2021; Fatima et al., 2021; Halim & Sudaryanto, 2021; Kushariyadi et al., 2024; McIlwaine et al., 2019; Shen et al., 2020).

KAJIAN PUSTAKA

Postural Drainage (PD) dikenal sebagai salah satu teknik fisioterapi dada yang bertujuan memfasilitasi mobilisasi dan pengeluaran sekret melalui pemanfaatan gaya gravitasi. Dengan menempatkan pasien pada posisi tertentu sesuai segmentasi paru, sekret yang terjebak di

bronkus distal diarahkan menuju saluran napas sentral sehingga lebih mudah dikeluarkan melalui batuk. Efektivitas PD banyak dipengaruhi oleh toleransi pasien, stabilitas kondisi klinis, serta ketepatan pemilihan posisi. Pendekatan modern menekankan penyesuaian posisi secara individual karena tidak semua pasien mampu mempertahankan posisi miring atau trenelenburg dalam durasi tertentu. Meski demikian, PD tetap menjadi teknik dasar yang penting dalam manajemen pasien dengan produksi sekret berlebihan, termasuk pasien dengan tuberkulosis paru (Belli et al., 2021; Tripathi & Sankari, 2024).

Teknik lain yang banyak digunakan dalam praktik fisioterapi dada adalah Active Cycle of Breathing Technique (ACBT), suatu metode pembersihan jalan napas yang terdiri dari rangkaian kontrol pernapasan, latihan ekspansi toraks, dan teknik ekspirasi paksa. Melalui *breathing control*, pasien diarahkan untuk menurunkan kerja napas dan mengurangi ketegangan otot pernapasan. Tahap ini menjadi dasar penting sebelum pasien melanjutkan ke latihan napas dalam yang bertujuan meningkatkan ventilasi alveolar dan membuka area paru yang mengalami atelektasis. Pada tahap akhir, *forced expiration technique* atau “huff” bekerja meningkatkan kecepatan aliran ekspirasi sehingga sekret terdorong ke saluran napas lebih besar tanpa menimbulkan bronkospasme. ACBT terbukti efektif pada berbagai kondisi respirasi karena dapat meningkatkan kapasitas ventilasi sekaligus mendukung efisiensi mekanisme batuk (Li, 2025; Nurhayati et al., 2025; Wilson et al., 2023).

Pada tuberkulosis paru, kedua teknik ini memiliki peran penting karena TB menyebabkan gangguan pembersihan sekret melalui

mekanisme patologis yang kompleks. Infeksi *Mycobacterium tuberculosis* menimbulkan proses inflamasi kronis yang menyebabkan kerusakan jaringan, pembentukan granuloma, dan hilangnya integritas silia. Akibatnya, produksi mukus meningkat sementara kemampuan tubuh mengeliminasi sekret menurun. Penumpukan sekret ini tidak hanya memperberat obstruksi jalan napas tetapi juga mengganggu pertukaran gas serta meningkatkan risiko infeksi sekunder. Pasien sering kali mengalami gejala seperti ronki, sesak napas, dan kelelahan bernapas, yang semuanya mengindikasikan perlunya intervensi pembersihan jalan napas yang efektif (Kiryukhina et al., 2023; Pratama & Wahyudi, 2024; Setiadi et al., 2023).

Kombinasi PD dan ACBT kemudian menjadi pendekatan yang menjanjikan karena kedua teknik tersebut bekerja secara saling melengkapi. PD membantu memindahkan sekret dari area distal menuju bronkus utama, sedangkan ACBT memberikan mekanisme aktif bagi pasien untuk meningkatkan ekspansi toraks dan mengeluarkan sekret melalui ekspirasi terkontrol. Intervensi kombinasi ini tidak hanya mempercepat mobilisasi sekret, tetapi juga meningkatkan saturasi oksigen, menurunkan frekuensi napas, serta mengurangi keluhan dispnea. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kedua teknik secara simultan memberikan hasil yang lebih signifikan dibandingkan jika teknik tersebut diterapkan secara terpisah, terutama pada kondisi respirasi yang melibatkan produksi mukus tinggi seperti tuberkulosis paru dan bronkiektasis (Fatima et al., 2021; Halim & Sudaryanto, 2021; Kushariyadi et al., 2024; McIlwaine et al., 2019; Shen et al., 2020).

Tuberkulosis paru tetap menjadi beban kesehatan masyarakat yang signifikan di Indonesia dan dunia, dengan angka morbiditas serta mortalitas yang masih tinggi. Meskipun terapi farmakologis merupakan pilar utama dalam pengobatan TB, dukungan intervensi nonfarmakologis yang efektif dalam meningkatkan kebersihan jalan napas tetap diperlukan untuk memperbaiki kualitas hidup dan mempercepat pemulihan fungsi respirasi. Penelitian mengenai kombinasi PD dan ACBT menawarkan kontribusi penting bagi praktik keperawatan, terutama sebagai pendekatan yang aman, biaya rendah, dan mudah diterapkan dalam berbagai fasilitas pelayanan kesehatan. Kontribusi ilmiah penelitian ini terletak pada penguatan bukti empiris bahwa terapi kombinasi ini mampu meningkatkan fungsi pernapasan secara signifikan pada pasien TB paru, serta menjadi rekomendasi bagi perawat untuk mengintegrasikannya dalam rencana perawatan respirasi.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *quasi-eksperimen* dengan pendekatan *pre-post test without control group*. Populasi penelitian adalah seluruh pasien TB paru yang menjalani perawatan rawat jalan di Poli TB Paru Rumah Sakit Pusat Infeksi Prof. Dr. Sulianti Saroso. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan mempertimbangkan kesesuaian responden terhadap kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi pasien laki-laki maupun perempuan berusia 30-60 tahun yang telah terdiagnosis TB paru. Adapun kriteria eksklusi mencakup pasien dengan riwayat hemoptisis, penyakit

kardiovaskular, deformitas tulang dada atau fraktur iga, gangguan pendengaran atau penglihatan, serta pasien dengan gangguan kognitif maupun psikologis yang dapat menghambat pelaksanaan intervensi.

Jumlah sampel dihitung menggunakan aplikasi G*Power 3.1.9.7 dengan *effect size* 0.85 dan diperoleh kebutuhan minimal 17 responden. Namun, dalam pelaksanaan, jumlah partisipan yang berhasil menyelesaikan seluruh rangkaian intervensi adalah 15 responden karena dua responden mengalami *dropout*. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Poli TB Paru RSPH Prof. Dr. Sulianti Saroso, yang dikenal sebagai rumah sakit rujukan nasional untuk penanganan penyakit infeksi.

Intervensi dalam penelitian ini mencakup kombinasi PD dan ACBT yang diterapkan kepada seluruh responden sesuai dengan protokol yang telah disusun berdasarkan *evidence-based nursing practice*. Prosedur intervensi dilakukan selama tiga sesi dalam satu minggu, dengan durasi setiap sesi berkisar antara 15 hingga 30 menit. Sebelum intervensi diberikan, peneliti memberikan edukasi mengenai teknik PD dan ACBT melalui video demonstrasi yang dapat diakses responden.

Postural Drainage diawali dengan auskultasi untuk mengidentifikasi area paru yang mengalami penumpukan sekret, kemudian pasien dianjurkan untuk minum air hangat guna membantu pengenceran sputum. Setelah itu, pasien diposisikan sesuai segmen paru yang menjadi target sehingga gaya gravitasi dapat membantu proses drainase. Prosedur ini dilanjutkan dengan pemberian clapping selama lima menit, diikuti vibrasi selama tiga hingga lima menit, dan mempertahankan posisi

drainase selama 15 menit untuk memaksimalkan mobilisasi sekret.

Selanjutnya, pasien melakukan *Active Cycle of Breathing Technique* yang terdiri dari empat tahapan. (1) Breathing control, dilakukan dengan meminta pasien duduk rileks dengan tubuh tegak, meletakkan tangan di dada dan perut, kemudian menarik napas perlahan melalui hidung dan menghembuskannya secara lembut melalui mulut. Latihan dilakukan 3-5 kali untuk relaksasi dan pengendalian pola napas. Pasien kemudian diarahkan menarik napas sambil mengembangkan perut, memastikan pergerakan tangan yang berada di perut, kemudian menghembuskannya melalui mulut; latihan ini diulang tiga kali. (2) Thoracic expansion, yaitu menarik napas dalam melalui hidung, menahan napas selama 2-3 detik, lalu menghembuskan napas perlahan seperti meniup lilin hingga dada terasa kosong. Tahap ini diulang tiga kali. (3) Forced expiration (huffing), dilakukan dengan menarik napas dari hidung dan menghembuskannya dengan hentakan melalui mulut untuk memobilisasi sekret ke jalan napas yang lebih besar; latihan huffing dilakukan 3-5 kali. (4) Batuk efektif, yaitu menarik napas melalui hidung kemudian menghembuskannya sambil melakukan dua kali batuk terkontrol. Latihan diulang 3-5 kali sesuai kemampuan pasien. *Cough and Sputum Assessment Questionnaire* (CASA-Q)

CASA-Q digunakan untuk menilai kondisi batuk dan sputum responden. Instrumen ini terdiri dari 20 pertanyaan yang terbagi ke dalam empat sub-domain, yaitu: gejala sputum (SPUS), dampak sputum (SPUI), gejala batuk (COUS), dan dampak batuk (COUI). Setiap domain memberikan gambaran subjektif mengenai keluhan pasien sebelum dan sesudah intervensi.

Pulse oximeter digunakan untuk mengukur saturasi oksigen perifer (SpO_2). Pengukuran dilakukan pada dua waktu, yaitu pada pertemuan pertama (*pre-test*) dan pada sesi ketiga (*post-test*), untuk menilai perubahan status oksigenasi pasien setelah diberikan intervensi.

Pot sputum digunakan untuk menilai jumlah sekret yang dikeluarkan oleh pasien secara kuantitatif. Volume sputum diamati berdasarkan penanda ukuran pada pot, sehingga memungkinkan perbandingan jumlah sputum antara sebelum dan sesudah intervensi. Analisis data dilakukan

menggunakan uji **Paired t-test** untuk membandingkan nilai pre-test dan post-test pada variabel SpO_2 , jumlah sputum, dan skor CASA-Q. Selain analisis signifikansi statistik, penelitian ini juga menghitung *effect size* (Cohen's d) untuk menggambarkan besar pengaruh intervensi, serta menyajikan interval kepercayaan (CI 95%) untuk meningkatkan ketepatan interpretasi hasil. Seluruh proses pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan aplikasi statistika.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Perubahan Saturasi Perifer Sebelum dan Sesudah Intervensi

Variabel	Mean Pre	Mean Post	SD	p-value
Saturasi Perifer	96,07	98,00	1,580	0,001

Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan signifikan kadar saturasi perifer setelah intervensi PD dan ACBT. Nilai rerata saturasi oksigen meningkat dari 96,07% sebelum

intervensi menjadi 98,00% setelah intervensi. Uji paired t-test menunjukkan hasil $p = 0,001$, yang berarti terdapat perbedaan bermakna secara statistik.

Tabel 2. Perubahan Jumlah Sputum Sebelum dan Sesudah Intervensi

Variabel	Mean Pre	Mean Post	SD	p-value
Jumlah Sputum	2,87	5,40	0,845	0,000

Jumlah sputum yang berhasil dikeluarkan meningkat secara signifikan setelah pemberian intervensi PD dan ACBT. Rerata

jumlah sputum meningkat dari 2,87 mL menjadi 5,40 mL, dengan nilai $p = 0,000$.

Tabel 3. Perubahan Skor Gejala dan Dampak Batuk (CASA-Q)

Indikator	Mean Pre	Mean Post	SD	p-value
Gejala Batuk	108,20	1897,40	63,381	0,000
Dampak Batuk	362,73	4011,20	129,009	0,000

Intervensi PD dan ACBT menghasilkan perbaikan signifikan pada seluruh domain batuk

berdasarkan kuesioner CASA-Q. Gejala batuk mengalami peningkatan skor dari 108,20

menjadi 1897,40, dengan p-value 0,000. Dampak batuk juga menunjukkan perubahan signifikan

dari 362,73 menjadi 4011,20 (p = 0,000).

Tabel 4. Perubahan Skor Gejala dan Dampak Sputum (CASA-Q)

Indikator	Mean Pre	Mean Post	SD	p-value
Gejala Sputum	476,33	6966,93	255,566	0,000
Dampak Sputum	1058,33	14881,13	482,443	0,000

Gejala sputum meningkat signifikan dari 476,33 menjadi 6966,93, sedangkan dampak sputum meningkat dari 1058,33 menjadi

14881,13. Kedua perubahan bernilai p = 0,000, menandakan efek intervensi sangat signifikan secara statistik.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi terapi PD dan ACBT memberikan efek signifikan dalam meningkatkan bersihan jalan napas serta fungsi respirasi pada pasien tuberkulosis paru. Temuan ini konsisten dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa teknik fisioterapi dada berbasis *drainase postural* dan latihan pernapasan aktif dapat meningkatkan mobilisasi sekret, memperbaiki ventilasi, dan menurunkan gejala respirasi (Belli et al., 2021; Halim & Sudaryanto, 2021; McIlwaine et al., 2019).

Peningkatan saturasi oksigen (SpO₂) dari 96,07% menjadi 98,00% menunjukkan adanya perbaikan oksigenasi setelah intervensi. Peningkatan ini secara fisiologis dapat dijelaskan melalui terbukanya area paru yang sebelumnya tertutup sekret serta meningkatnya pertukaran gas akibat pengurangan obstruksi jalan napas. Latihan napas dalam pada ACBT terutama pada komponen thoracic expansion membantu meningkatkan volume tidal dan rekrutmen alveoli, sehingga meningkatkan difusi oksigen. Hasil ini sejalan dengan laporan Zisi et al. (2022) yang menyatakan bahwa ACBT mampu meningkatkan pola ventilasi pasien

dengan gangguan paru obstruktif dan infeksi.

Jumlah sputum meningkat hampir dua kali lipat setelah intervensi (dari 2,87 mL menjadi 5,40 mL). Peningkatan ini merupakan indikator langsung keberhasilan kombinasi PD dan ACBT dalam memobilisasi dan mengeluarkan sekret. PD memanfaatkan gaya gravitasi untuk memindahkan sekret dari segmen perifer menuju saluran napas proksimal, sedangkan ACBT melalui teknik huffing meningkatkan kecepatan aliran ekspirasi sehingga sekret lebih mudah terdorong keluar. Peningkatan pengeluaran sputum ini juga dilaporkan pada penelitian Fatima et al. (2021), yang menyebutkan bahwa integrasi PD dan ACBT lebih efektif dibandingkan teknik tunggal dalam memperbaiki clearance sekret.

Domain CASA-Q, terjadi peningkatan signifikan baik pada gejala maupun dampak batuk serta sputum. Penurunan gejala batuk dan sputum menggambarkan pengurangan sensasi iritasi pada jalan napas yang sebelumnya disebabkan oleh akumulasi sekret. Peningkatan skor dampak menunjukkan meningkatnya kemampuan pasien dalam

melakukan aktivitas sehari-hari tanpa terganggu oleh keluhan respirasi. Hasil ini mendukung studi Shen et al. (2020) dan Wilson et al. (2023) yang menyatakan bahwa latihan pernapasan aktif dapat menurunkan beban gejala respirasi dan meningkatkan kualitas hidup pasien dengan penyakit paru kronis.

Efektivitas intervensi pada pasien TB paru perlu dipahami dalam konteks patofisiologi penyakit. Infeksi *Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan inflamasi kronis, peningkatan produksi mukus, dan gangguan fungsi silia (Kiryukhina et al., 2023). Oleh karena itu, teknik yang mampu meningkatkan mobilisasi sekret menjadi sangat relevan dalam penatalaksanaan nonfarmakologis pasien TB. Temuan penelitian ini menguatkan rekomendasi bahwa PD dan ACBT merupakan intervensi yang aman, murah, dan mudah diterapkan dalam praktik keperawatan serta dapat menjadi bagian dari intervensi standar bagi pasien TB paru dengan gangguan bersihan jalan napas.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa terapi kombinasi Postural Drainage (PD) dan Active Cycle of Breathing Technique (ACBT) secara signifikan meningkatkan fungsi respirasi dan bersihan jalan napas pada pasien tuberkulosis paru. Intervensi ini terbukti:

1. Meningkatkan saturasi oksigen (SpO_2) secara signifikan.
2. Meningkatkan jumlah sputum yang berhasil dikeluarkan sebagai indikator perbaikan clearance sekret.
3. Memperbaiki gejala dan dampak batuk berdasarkan skor CASA-Q.
4. Memperbaiki gejala dan dampak sputum secara signifikan.

Dengan hasil tersebut, kombinasi PD dan ACBT dapat

direkomendasikan sebagai intervensi nonfarmakologis yang efektif, aman, dan mudah diaplikasikan oleh tenaga kesehatan, khususnya perawat, dalam meningkatkan bersihan jalan napas pada pasien TB paru.

DAFTAR PUSTAKA

- Athawale, V. K., Lalwani, L. L., & Mishra, G. P. (2020). Comparison of the Active Cycle of Breathing Technique (ACBT) versus Active Cycle of Breathing Technique with Flutter in Bronchiectasis. *National Journal of Medical Research*, 10(4), 178-180. <https://doi.org/10.6084/M9.FIGSHARE.13727290>
- Bayot, M. L., Mirza, T. M., & Sharma, S. (2023). Acid Fast Bacteria. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537121/>
- 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. *Frontiers in Medicine*, 8, 544826. <https://doi.org/10.3389/FMED.2021.544826>
- Coppolo, D. P., Schloss, J., Suggett, J. A., & Mitchell, J. P. (2021). Non-Pharmaceutical Techniques for Obstructive Airway Clearance Focusing on the Role of Oscillating Positive Expiratory Pressure (OPEP): A Narrative Review. *Pulmonary Therapy*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.1007/S41030-021-00178-1>
- Fatima, T., Tahir, M., & Trivedi, D. (2021). An Effect of Postural Drainage on Management of Pneumonia. *International Journal of Advanced Research*,

- 9(01), 759-761.
<https://doi.org/10.21474/IJAR01/12208>
- Halim, M., & Sudaryanto, W. T. (2021). Management of Active Cycle of Breathing Techniques (ACBT) and Postural Drainage in Bronchiectasis: A Case Study. *Academic Physiotherapy Conference Proceeding*.
<https://proceedings.ums.ac.id/apc/article/view/253>
- Kemekes RI. (2022). *Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis Tahun 2022*.
<https://www.tbindonesia.or.id/wp-content/uploads/2023/09/Laporan-Tahunan-Program-TBC-2022.pdf>
- Kiryukhina, L. D., Kokorina, E. V., Gavrilov, P. V., Denisova, N. V., Archakova, L. I., & Yablonskiy, P. K. (2023). Gas Exchange in Patients with Pulmonary Tuberculosis: Relationships with Pulmonary Poorly Communicating Fraction and Alveolar Volume. *Journal of Respiration* 2023, Vol. 3, Pages 107-117, 3(2), 107-117.
<https://doi.org/10.3390/JOR3020011>
- Kushariyadi, Sujarwanto, & Rosyida, A. Q. (2024). Active Cycle of Breathing Technique: The Right Choice for Ineffective Airway Clearance Nursing Problem. *Jurnal Kegawatdaruratan Medis Indonesia*, 3(1), 90-103.
<https://doi.org/10.58545/JKM1.V3I1.229>
- Li, P. (2025). Clinical Research on Modified Postural Drainage for Secretion Clearance. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, April.
https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_812_24
- Luies, L., & Preez, I. du. (2020). The Echo of Pulmonary Tuberculosis: Mechanisms of Clinical Symptoms and Other Disease-Induced Systemic Complications. *Clinical Microbiology Reviews*, 33(4), e00036-20.
<https://doi.org/10.1128/CMR.00036-20>
- McIlwaine, M., Button, B., & Nevitt, S. J. (2019). Positive expiratory pressure physiotherapy for airway clearance in people with cystic fibrosis. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(11), CD003147.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD003147.PUB5>
- Nurhayati, N., D, A., Nurbaiti, N., & Kasim, E. (2025). Postural Drainage Intervention in Reducing Dyspnea among Bronchial Asthma Patients at Maccini Sawah Public Health Center. *Genius Journal*, 6(1), 1-8.
<https://doi.org/10.56359/gj.v6i1.399>
- Pratama, E. S., & Wahyudi, I. (2024). Pulmonary Tuberculosis Nursing Care with Management of Airway Clearance: Case Study. *Nursing Case Insight Journal*, 2(1), 10-13.
<https://doi.org/10.63166/JGS5RV13>
- Ravimohan, S., Kornfeld, H., Weissman, D., & Bisson, G. P. (2018). Tuberculosis and lung damage: from epidemiology to pathophysiology. *European Respiratory Review*, 27(147), 170077.
<https://doi.org/10.1183/16000617.0077-2017>
- Sandhu, S., & Vastardi, M. A. (2025). Bronchodilators. *Absolute Allergy and Immunology Board Review*, 293-296.
<https://doi.org/10.1007/978->

- 3-031-12867-7_28
- Setiadi, N. N., Rusdianingseh, Hatmanti, N. M., & Zahroh, C. (2023). Analysis of Tuberculosis Family Nursing Care With the Application of Effective Cough and Chest Physiotherapy To Overcome in Affective Respiratory Clear in Banyu Urip Surabaya. *Nurse and Holistic Care*, 3(3), 125-133.
<https://doi.org/10.33086/nhc.v3i3.5194>
- Shen, M., LI, Y., DING, X., XU, L., LI, F., & LIN, H. (2020). Effect of active cycle of breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review of intervention. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(5), 625-632.
<https://doi.org/10.23736/S1973-9087.20.06144-4>
- Tobin, E. H., & Tristram, D. (2024). Tuberculosis Overview. *StatPearls*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441916/>
- Tripathi, A. K., & Sankari, A. (2024). Postural Drainage and Vibration. *StatPearls*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK604210/>
- WHO. (2022). *Tuberculosis deaths and disease increase during the COVID-19 pandemic*. WHO.
<https://www.who.int/news/item/27-10-2022-tuberculosis-deaths-and-disease-increase-during-the-covid-19-pandemic>
- Wilson, L. M., Saldanha, I. J., & Robinson, K. A. (2023). Active cycle of breathing technique for cystic fibrosis. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2023(2), CD007862.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD007862.PUB5>
- Zisi, D., Chryssanthopoulos, C., Nanas, S., & Philippou, A. (2022). The effectiveness of the active cycle of breathing technique in patients with chronic respiratory diseases: A systematic review. *Heart & Lung*, 53, 89-98.
<https://doi.org/10.1016/J.HRTLNG.2022.02.006>