

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah kasus tuberkulosis (TB) di Indonesia mengalami peningkatan signifikan dalam lima tahun terakhir, mencerminkan estimasi total kasus yang mencapai lebih dari 1 juta pada periode tersebut berlanjut hingga awal 2025 dimana deteksi kasus telah menjangkau 125 ribu kematian per tahun dan diperkirakan setiap jam 14 orang meninggal akibat TB (Putra Apriadi Siregar et al., 2025). Penyakit tuberkulosis (TB) paru menyebabkan kerusakan struktural permanen pada jaringan paru-paru melalui proses inflamasi kronis dan fibrosis, yang mengakibatkan penurunan fungsi paru. Studi di Indonesia menunjukkan bahwa pasien TB sering mengalami gangguan ventilasi restriksi dan obstruktif yang signifikan, dengan penurunan *forced expiratory volume in 1 second* (FEV1) rata-rata hingga 20-30% dibandingkan populasi sehat. Sehingga dapat memperburuk risiko gagal napas kronis (Nabilatun, 2025). Selain itu, kualitas hidup pasien TB menurun secara drastis akibat gejala persisten seperti batuk kronis, sesak napas, kelelahan, dan stigma sosial, yang berdampak pada domain fisik, psikologis, dan sosial (Fahri, 2025). Penelitian Vera et al., (2025), menunjukkan fungsi paru secara keseluruhan pada kelompok pasca-TB lebih buruk dibandingkan kelompok kontrol, dengan gangguan obstruktif lebih umum terjadi pada pasien pasca-TB dibandingkan pada kontrol.

Hasil studi pendahuluan menunjukkan gambaran kondisi pasien TB paru di Puskesmas Manyar menunjukkan bahwa selama masa pengobatan masih sering

ditemukan keluhan pernapasan, terutama sesak napas, pada sebagian pasien saat pemeriksaan. Upaya untuk menangani gangguan fungsi paru tersebut, Puskesmas Manyar memberikan edukasi berupa anjuran berjemur di pagi hari, mengonsumsi minuman hangat, serta melakukan aktivitas fisik ringan seperti jalan pagi, baik selama maupun setelah pengobatan. Namun, gejala gangguan fungsi paru masih dirasakan oleh sebagian pasien. Meskipun OAT berhasil menyembuhkan infeksi aktif, dampaknya terhadap fungsi paru sering menunjukkan penurunan jangka panjang atau kondisi semakin buruk pada penyintas TB. Penelitian terkini menegaskan bahwa tanpa intervensi rehabilitasi paru, fungsi pernapasan pasien TB pasca-OAT cenderung memburuk, dengan lebih dari 25% pasien menunjukkan gangguan sedang hingga berat meski pengobatan lengkap.

Penelitian Nurliah (2025) menjelaskan bahwa *Active Cycle of Breathing Technique (ACBT)* meningkatkan efektivitas pembersihan jalan napas pada pasien tuberkulosis paru (TB paru). Kombinasi ACBT dengan fisioterapi dada menghasilkan peningkatan skor *airway clearance* secara signifikan. Selain itu, ACBT menurunkan frekuensi napas, meningkatkan saturasi oksigen, dan memperlancar produksi dahak pada pasien TB paru di ruang isolasi, ACBT juga terbukti mengurangi sesak napas secara progresif. Penerapan ACBT pada pasien TB paru dengan gangguan pola napas menstabilkan status hemodinamik dan menurunkan skor *Modified Medical Research Council (MMRC)* satu tingkat, dari sesak napas ke hampir normal (Ramadhan et al., 2025). Namun, pengaruh *ACBT (Active Cycle Of Breathing Technique)* terhadap fungsi paru pada pasien TB belum dapat dijelaskan.

Secara global, TB merupakan penyakit penyebab kematian terbanyak di dunia akibat agen infeksi Tunggal dan termasuk dalam 10 penyebab kematian teratas, pada tahun 2024 diperkirakan 10,7 juta orang terjangkit TB diseluruh didunia termasuk 5,8 juta pria 3,7 juta Wanita dan 1,2 juta anak-anak (WHO,2024). Indonesia menghadapi beban TB paru yang tinggi, dengan Provinsi Jawa Timur menempati peringkat kedua sebagai provinsi dengan jumlah kasus terbanyak. Berdasarkan data Dinas Kesehatan situasi tuberkulosis periode Januari-Desember 2024, di Kabupaten Gresik, tercatat 3.404 kasus pada tahun 2024 dan 4.740 pasien baru TB pada tahun 2025, yang menunjukkan peningkatan sebesar 39% penemuan kasus melalui program penanggulangan TB (Erwin et al., 2024). Dinas Kesehatan (Dinkes) Kabupaten Gresik mencatat, terdapat tiga kecamatan dengan kasus terbanyak yaitu Manyar, Menganti, dan Kebomas. Hasil wawancara pada 10 Januari 2026 dengan Penanggung Jawab TB UPT Puskesmas Manyar terdapat 69 kasus TB yang sedang menjalani pengobatan di PKM Manyar, data ini lebih tinggi dari pada tahun 2025 yang menunjukkan ada 58 pasien TB. Meningkatnya jumlah pasien yang diobati, jumlah penyintas TB juga bertambah, sehingga risiko gangguan fungsi paru residu menjadi lebih signifikan. Tinjauan sistematis oleh Id et al. (2023) memperkirakan bahwa 10–15% penyintas TB paru mengalami gangguan fungsi paru berat, dengan beban yang lebih tinggi pada kasus TB resistan obat dibandingkan sensitif obat. Penelitian Nightingale et al. (2022) di Malawi menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar pasien mengalami perbaikan fungsi paru (seperti peningkatan FVC absolut $>0,1$ L) dalam tahun pertama pasca-

pengobatan, satu dari lima pasien masih mengalami gejala pernapasan signifikan dan lebih dari seperempat memiliki spirometri abnormal setelah tiga tahun.

Proses terjadinya tuberkulosis (TB) dimulai dari inhalasi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* ke dalam saluran pernapasan, yang kemudian diambil oleh makrofag alveolus di paru. Bakteri ini mampu bertahan dan berkembang biak di dalam makrofag, memicu respons imun yang kompleks. Granuloma terbentuk sebagai respons tubuh untuk mengandung infeksi, namun granuloma ini juga menyebabkan peradangan dan kerusakan jaringan paru sehingga mengganggu fungsi normal paru (Yadav & Rawal, 2024). Pada tahap lanjut, inflamasi yang berkelanjutan dan aktivitas enzim proteolitik seperti matrix metalloproteinase (misalnya MMP-1) menyebabkan degradasi jaringan paru yang lebih luas, termasuk pembentukan kavitas dan fibrosis. Respon imun yang berlebihan, khususnya aktivasi makrofag tipe M1 dan neutrofil, memperparah kerusakan jaringan melalui nekrosis dan remodeling struktural pada paru. Hal ini menyebabkan penurunan elastisitas paru, penyempitan jalan napas dan gangguan pertukaran gas yang menjadi dasar munculnya penurunan fungsi paru (Kayongo et al., 2023). Pasien tuberkulosis paru (TB paru) sering mengalami gangguan fungsi paru seperti penurunan volume vital (VC), *forced vital capacity (FVC)*, dan *forced expiratory volume in 1 second (FEV1)*, akibat kerusakan jaringan paru, fibrosis, dan obstruksi jalan napas. Kondisi ini menyebabkan dispnea, batuk kronis, dan saturasi oksigen rendah (<95%), yang memburuk selama pengobatan OAT tanpa rehabilitasi tambahan. Penelitian Luh et al. (2025) menunjukkan sekitar 30-60% penyintas TB mengalami *post-TB lung disease (PTLD)* dengan pola obstruktif mirip PPOK.

Gangguan fungsi paru pasca-TB sering dikaitkan dengan faktor seperti usia, riwayat TB, fibrosis, bronkiektasis sebagaimana ditunjukkan oleh Vashakidze et al. (2025), yang menemukan korelasi signifikan antara pengukuran *pulmonary function test (PFT)* dan skor *St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)*. Intervensi latihan paru perlu ditambahkan untuk memperbaiki ekspansi toraks, membersihkan jalan napas, serta meningkatkan oksigenasi dan elastisitas paru. Berbagai teknik latihan paru telah terbukti efektif, termasuk *diaphragmatic breathing exercise* yang mengoptimalkan kerja otot diafragma untuk meningkatkan kapasitas vital paru dan pertukaran gas (Sulistia et al., 2025). Penelitian Novitaningrum et al. (2025) menunjukkan adanya peningkatan nilai FVC pada mahasiswa setelah diberikan *aerobic exercise* berupa jogging.

Salah satu teknik rehabilitasi yang menjanjikan adalah *Active Cycle of Breathing Technique (ACBT)*, yang dikembangkan oleh fisioterapis Mike J.E. Pryor dan Timothy P. Webber pada tahun 1990-an. ACBT merupakan teknik pembersihan jalan napas yang terdiri dari tiga komponen utama yaitu kontrol pernapasan, latihan ekspansi toraks, dan teknik ekspirasi paksa (sub-siklus kontrol pernapasan-tarikan napas dalam-teknik napas huff). Kontrol pernapasan membantu pasien mendapatkan kendali melalui relaksasi, latihan ekspansi toraks memasukkan udara ke saluran napas basal, dan hembusan kuat terkendali menggeser sekresi ke saluran napas proksimal melalui penyempitan fisiologis (alami) saluran napas selama ekspirasi yang memindahkan *equal pressure point (EPP)* ke arah distal (Aym et al., 2025). Teknik ini telah terbukti efektif dalam kondisi pernapasan kronis, seperti pada pasien fibrosis kistik. Main et al. (2023) mengonfirmasi kesetaraan efek ACBT

dengan teknik lain (seperti *positive expiratory pressure therapy*) terhadap fungsi paru, dan eksaserbasi. Penelitian Nurliah (2025) di RSUD Prof. Dr. H. Aloei Saboe menemukan bahwa ACBT meningkatkan saturasi oksigen (melalui ventilasi dan perfusi paru yang lebih baik), menurunkan frekuensi pernapasan (melalui kontrol nafas), dan meningkatkan produksi sputum (membantu pengeluaran sekresi). Wasilaningrum et al. (2025) melaporkan bahwa ACBT selama 20 menit sehari selama tiga hari efektif mengatasi obstruksi jalan napas akibat hipersekresi sputum pada pasien asma bronkial, dengan peningkatan batuk efektif, penurunan produksi sputum dan wheezing, serta perbaikan dispnea dan frekuensi napas. Lm et al. (2023) menunjukkan bahwa ACBT memiliki efek jangka pendek yang lebih bermanfaat terhadap pembersihan sputum basah dibandingkan fisioterapi konvensional. ACBT tidak memerlukan peralatan khusus dan dapat diterapkan secara mandiri.

Relevansi penelitian ini terletak pada fakta bahwa TB paru sering meninggalkan gangguan fungsi paru yang tidak sepenuhnya teratasi oleh pengobatan standar, sehingga memerlukan intervensi non-farmakologis seperti ACBT untuk mencegah penurunan kualitas hidup dan risiko komplikasi. Di Indonesia, khususnya Jawa Timur di kabupaten Gresik, dengan jumlah kasus TB yang tinggi, penelitian ini penting untuk memberikan bukti empiris tentang efektivitas ACBT dalam konteks lokal, mengingat sebagian besar penelitian sebelumnya dilakukan di luar negeri. Penelitian ini juga relevan karena ACBT dapat diintegrasikan ke dalam program rehabilitasi paru nasional, yang saat ini masih terbatas, untuk mengoptimalkan pemulihan pasien TB. Alasan pentingnya penelitian ini dilakukan adalah untuk mengisi kesenjangan pengetahuan tentang

intervensi spesifik yang dapat memperbaiki fungsi paru residu, mengurangi gejala seperti dispnea dan produksi sputum, serta meningkatkan kapasitas fungsional, sehingga berkontribusi pada pengurangan beban kesehatan masyarakat dan peningkatan outcome klinis jangka panjang bagi penyintas TB paru. Berdasarkan uraian masalah dan teori diatas peneliti tertarik melakukan penelitian tentang Pengaruh Teknik *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) terhadap Fungsi Paru Pasien TB.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah *ACBT (Active Cycle of Breathing Tehcnique)* berpengaruh terhadap fungsi paru pasien TB paru?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menjelaskan pengaruh (*ACBT) Active Cycle of Breathing Technique* terhadap fungsi paru pasien TB paru.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menjelaskan fungsi paru pasien TB paru sebelum dan sesudah pemberian (*ACBT) Active Cycle Of Breathing Technique* pada kelompok perlakuan
2. Menjelaskan fungsi paru pasien TB paru sebelum dan sesudah pemberian (*ACBT) Active Cycle Of Breathing Technique* pada kelompok kontrol
3. Menganalisis pengaruh (*ACBT) Active Cycle Of Breathing Technique* terhadap fungsi paru pasien Tuberkolosis.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini dapat mengembangkan keilmuan keperawatan, terutama keperawatan medikal bedah dapat memperkaya literatur fisioterapi respiratori dengan bukti empiris tentang mekanisme ACBT dalam meningkatkan fungsi paru pada pasien TB paru. Temuan dapat menjadi dasar pengembangan model rehabilitasi paru terintegrasi, yang menghubungkan latihan pernapasan dengan pengobatan OAT untuk mencegah fibrosis kronis dan obstruksi jalan napas.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti

Peneliti dapat mengetahui manfaat dan pengaruh ACBT untuk meningkatkan fungsi paru pada pasien TB paru.

2. Bagi Pasien

Pasien dapat melakukan rehabilitasi paru mandiri secara dini untuk mengurangi sesak napas, meningkatkan saturasi oksigen, dan kualitas hidup pasca pengobatan, sehingga menurunkan risiko komplikasi seperti gagal napas kronis.

3. Bagi Perawat

Sebagai bahan masukan bagi perawat untuk melakukan praktik ACBT sebagai teknik rehabilitasi paru pada pasien TB untuk meningkatkan fungsi paru.