

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di wilayah Puskesmas Oesapa, Kota Kupang. Puskesmas Oesapa berlokasi di Jalan Adi Sucipto, kawasan Oesapa, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Area pelayanan Puskesmas ini mencakup sejumlah kelurahan, yaitu Oesapa, Oesapa Barat, Oesapa Selatan, Lasiana, dan Kelapa Lima. Puskesmas Oesapa memiliki berbagai unit layanan salah satunya adalah poli TB. Puskesmas Oesapa menempati urutan kedua dengan jumlah penderita TB Paru terbanyak di Kota Kupang. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kasus TB Paru masih menjadi masalah kesehatan utama di wilayah kerja Puskesmas Oesapa.

Berdasarkan wawancara dengan petugas kesehatan dan pasien, didapati bahwa keluhan bersihan jalan napas tidak efektif merupakan kondisi umum yang dialami oleh sebagian besar penderita TB paru. Penatalaksanaan yang diberikan masih sebatas pengobatan farmakologis sesuai standar program TB, sedangkan terapi non-farmakologis seperti teknik *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) belum pernah diterapkan di Puskesmas Oesapa, sehingga peneliti merasa tertarik untuk menerapkan intervensi berupa latihan ACBT pada pasien TB Paru. Diharapkan, penerapan teknik ini dapat meningkatkan efektivitas bersihan jalan napas, memulihkan fungsi pernapasan, dan secara keseluruhan mendukung proses penyembuhan pasien TB paru di Puskesmas Oesapa.

4.2. Hasil Penelitian

4.2.1. Gambaran Umum Pasien

Pengkajian pada studi kasus ini melibatkan tiga pasien penderita tuberkulosis paru yang berada di wilayah kerja Puskesmas Oesapa, dan didapatkan data sebagai berikut :

Pasien pertama, Tn. P.F, adalah seorang laki-laki berusia 65 tahun, berstatus menikah, dengan riwayat pendidikan terakhir SMA/ sederajat. Beliau merupakan pensiunan Aparatur Sipil Negara (ASN) dan beralamat di Jln. Koperasi, RT.007/RW.003, Kelurahan Oesapa Selatan. Tn. P.F tinggal bersama istri, tiga anak, dan satu menantu. Pengkajian dilakukan pada tanggal 10 Juli 2025 pukul 11.00 WITA di kediaman pasien. Saat pengkajian, Tn. P.F melaporkan sering mengalami batuk berdahak pada pagi hari. Pasien melaporkan batuk tidak produktif disertai sensasi adanya sekresi berlebih pada tenggorokan, yang menyebabkan ketidaknyamanan. Observasi menunjukkan pasien terkadang batuk, terdengar ronkhi pada kedua lapang paru, irama napas tidak teratur, dan batuk tampak tidak efektif. Tanda-tanda vital tercatat: Respiratory Rate (RR) 28x/menit dan saturasi oksigen (SpO₂) 96%.

Tn. P.F memiliki riwayat penyakit batuk berdahak kronis yang disertai sesak napas, menyebabkan kesulitan beraktivitas, gangguan tidur, dan penurunan berat badan. Kondisi ini mendorong keluarga membawa Tn. P.F ke Rumah Sakit Kartini untuk pemeriksaan. Berdasarkan hasil pemeriksaan, dokter mendiagnosis Tn. P.F menderita Tuberkulosis Paru dan merekomendasikan pengobatan di Puskesmas Oesapa sejak Maret 2025. Pasien melaporkan pernah merokok serta mengonsumsi alkohol dan kopi, namun sudah berhenti sejak penyakit muncul. Saat ini, Tn. P.F menjalani pengobatan selama lima bulan dengan regimen Rifampisin 150 mg/Isoniazid 75 mg 1 x 3 tablet.

Pasien kedua, Ny. D.N, seorang perempuan berusia 39 tahun, berprofesi sebagai ibu rumah tangga (IRT), beralamat di Jln. Berlin I, Kelapa Lima, Kecamatan Kelapa Lima. Ny. D.N tinggal bersama suami

dan satu anak perempuan. Pengkajian dilakukan pada tanggal 15 Juli 2025 pukul 10.00 WITA di kediaman pasien. Saat pengkajian, Ny. D.N melaporkan mengalami batuk berdahak dengan lendir berlebih di tenggorokan, serta kesulitan mengeluarkan dahak, terutama di pagi hari. Observasi menunjukkan pasien sering batuk, batuk tampak tidak efektif, dan terdapat ronkhi pada kedua lapang paru. Irama pernapasan tidak teratur, dengan laju pernapasan (*Respiratory Rate/RR*) 26 kali/menit, nadi 89x/menit, dan saturasi oksigen (*SpO2*) 96%.

Ny. D.N mengeluhkan batuk telah berlangsung sejak tiga bulan yang lalu, disertai ketidakmampuan mengeluarkan dahak secara tuntas dan sensasi lendir atau dahak yang mengganggu saluran napas. Pasien didiagnosis Tuberkulosis Paru sejak Februari 2025 setelah pemeriksaan di Rumah Sakit Prof. Dr. W.Z. Johannes Kupang. Beliau mulai menjalani pengobatan di Puskesmas Oesapa sejak Maret 2025. Saat ini, Ny. D.N sudah menjalani terapi selama lima bulan menggunakan regimen Rifampicin 150 mg/Isoniazid 75 mg 1x 3 tablet.

Pasien ketiga, Tn. A.D, adalah seorang laki-laki berusia 64 tahun, berstatus menikah, dengan riwayat pendidikan terakhir SMA, dan berprofesi sebagai penjahit. Beliau beralamat di Jln. Terusan Timor Raya, Lasiana, Kecamatan Kelapa Lima, Kupang. Tn. A.D tinggal bersama istri, satu anak laki-laki, menantu, cucu, dan saudara laki-lakinya. Pengkajian dilakukan pada tanggal 15 Juli 2025 pukul 16.00 WITA di kediaman pasien. Saat pengkajian, Tn. A.D melaporkan sering mengalami batuk sesekali di pagi hari dengan dahak yang banyak dan kesulitan mengeluarkan dahak secara tuntas. Observasi menunjukkan pasien sesekali batuk, batuk tampak tidak efektif, dan terdapat ronkhi pada lapang paru kiri. Pasien menunjukkan irama pernapasan yang tidak teratur, dengan data vital sign sebagai berikut: *Respiratory Rate (RR)* 27x/menit, nadi 95x/menit, dan saturasi oksigen (*SpO2*) 97%.

Pasien menjelaskan gejala awal Tuberkulosis (TBC) yang dialaminya meliputi sesak napas, sulit tidur, dan batuk terus-menerus

disertai dahak hingga menyebabkan nyeri dada. Awalnya, Tn. A.D melakukan pemeriksaan di RSK Lerik dan didiagnosis Tuberkulosis Paru. Setelah itu, beliau menjalani pemeriksaan lanjutan di Puskesmas Pasir Panjang dan kembali didiagnosis Tuberkulosis Paru. Akibatnya, pasien mulai menjalani pengobatan di Puskesmas Oesapa sejak tanggal 14 Februari 2025. Tn. A.D saat ini sedang menjalani pengobatan bulan kelima dan mendapatkan dosis Rifampisin 150 mg 1x 3 tablet.

4.2.2. Bersihan jalan napas pada penderita Tuberkulosis Paru sebelum diberikan latihan *Active Cycle Of Breathing Technique* (ACBT)

Tabel 4. 1
Status Kepatenan Bersihan Jalan Napas Sebelum Diberikan Latihan *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT)

Nama Pasien	Kepatenan Jalan Napas				
	Frekuensi pernapasan (RR)	Suara napas tambahan	Irama napas	Kemampuan mengeluarkan sputum	Produksi sputum
Tn. P.F	28 x/m	Ronkhi pada kedua lapang paru	Tidak teratur	Tidak. Belum mampu melakukan batuk efektif	Ada: dahak berwarna putih, konsistensi kental dan banyak.
Ny. D.N	26 x/m	Ronkhi pada kedua lapang paru	Tidak teratur	Tidak. Belum mampu melakukan batuk efektif	Ada: dahak berwarna putih, konsistensi kental dan banyak
Tn. A.D	27 x/m	Ronkhi pada lapang paru kiri	Tidak teratur	Tidak. Belum mampu melakukan batuk efektif	Ada: dahak berwarna putih, konsistensi kental dan banyak

Berdasarkan Tabel 4.1, ketiga pasien status kepatenan bersihan jalan napas sebelum diberikan latihan ACBT sebagai berikut: Tn. P.F menunjukkan frekuensi pernapasan 28 x/menit, menunjukkan adanya takipnea. Ditemukan suara napas tambahan berupa ronkhi pada kedua lapang paru dengan irama napas tidak teratur. Pasien belum mampu melakukan batuk secara efektif sehingga kesulitan mengeluarkan sputum. Produksi sputum cukup banyak dengan warna putih, konsistensi kental. Hal ini mengindikasikan bahwa

terdapat bersihan jalan napas tidak efektif akibat penumpukan sekret di saluran pernapasan.

Pada Ny. D.N menunjukkan frekuensi pernapasan 26 x/menit yang mengindikasikan takipnea. Hasil pemeriksaan menunjukkan adanya suara napas tambahan (*ronkhi*) pada kedua lapang paru, disertai dengan pola pernapasan yang tidak teratur. Pasien belum dapat melakukan batuk efektif sehingga tidak mampu mengeluarkan sputum secara optimal. Sputum yang dihasilkan berwarna putih, kental, dan jumlahnya banyak. Hal ini menunjukkan adanya gangguan kepatenan jalan napas yang ditandai dengan akumulasi sekret.

Tn. A.D menunjukkan laju pernapasan 27 x/menit (takipnea), dengan suara napas tambahan ronkhi pada lapang paru kiri. Pola pernapasan pasien tidak teratur serta pasien belum mampu melakukan batuk efektif sehingga kesulitan mengeluarkan sputum. Produksi sputum banyak, berwarna putih, dan kental. Temuan ini mengindikasikan adanya bersihan jalan napas tidak efektif terkait akumulasi dahak yang tidak dapat dikeluarkan dengan baik.

4.2.3. Bersihan jalan napas pada penderita Tuberkulosis Paru setelah diberikan latihan *Active Cycle Of Breathing Technique* (ACBT)

**Tabel 4. 2
Status Kepatenan Bersihan Jalan Napas Setelah Diberikan Latihan *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT)**

Nama Pasien	Kepatenan Jalan Napas				
	Frekuensi pernapasan (RR)	Suara napas tambahan	Irama napas	Kemampuan mengeluarkan sputum	Produksi sputum
Tn. P.F	22 x/m	Ronkhi pada kedua lapang paru berkurang	Teratur	Ya. Mampu melakukan batuk efektif	Ada. Dahak berwarna putih, konsistensi kental, jumlah berkurang
Ny. D.N	21 x/m	Ronkhi pada kedua lapang paru berkurang	Teratur	Ya. Mampu melakukan batuk efektif	Ada. dahak berupa lendir, konsistensi kental dan jumlah berkurang
Tn. A.D	20 x/m	Ronkhi (-) Vesikuler	Teratur	Ya. Mampu melakukan batuk efektif	Tidak ada

Berdasarkan Tabel 4.2, menunjukkan adanya perbaikan signifikan pada status kepatenan jalan napas ketiga pasien sebagai berikut : Tn. P.F menunjukkan frekuensi pernapasan 22 x/menit menunjukkan perbaikan dibandingkan sebelumnya. Suara napas tambahan berupa ronkhi pada kedua lapang paru berkurang, irama napas teratur, dan pasien sudah mampu melakukan batuk efektif. Produksi sputum masih ada, berwarna putih dengan konsistensi kental, namun jumlahnya berkurang. Hal ini menandakan adanya perbaikan kepatenan jalan napas, meskipun sekret masih belum sepenuhnya bersih.

Ny. D.N menunjukkan frekuensi pernapasan 21 x/menit, berada dalam batas normal tinggi. Ronkhi pada kedua lapang paru berkurang, irama napas teratur, mampu melakukan batuk efektif. Sputum yang dihasilkan berupa lendir dengan konsistensi kental, tetapi jumlahnya berkurang dibanding sebelumnya. Kondisi ini

menggambarkan adanya peningkatan efektivitas bersihan jalan napas dengan sekresi yang mulai berkurang.

Tn. A.D menunjukkan frekuensi pernapasan pasien 20 x/menit dalam batas normal. Tidak ditemukan suara napas tambahan, bunyi vesikuler terdengar jelas, irama napas teratur, serta pasien mampu melakukan batuk efektif. Tidak adanya produksi sputum menunjukkan bahwa pasien mengalami perbaikan signifikan dalam hal kepatenan jalan napas, di mana jalan napas kini bebas dari sekret.

4.2.4. Efektivitas penerapan *Active Cycle Of Breathing Technique* (ACBT) untuk mengatasi masalah bersihan jalan napas tidak efektif pada penderita Tuberkulosis Paru

**Tabel 4. 3
Status Kepatenan Bersihan Jalan Napas Sebelum dan Sesudah Diberikan Latihan *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT)**

Frekuensi Pernapasan	
Pre	Post
Tn. P.F	28 x/m
Ny. D.N	26 x/m
Tn. A.D	27 x/m
Suara Napas Tambahan	
Tn. P.F	Ronkhi pada kedua lapang paru
Ny. D.N	Ronkhi pada kedua lapang paru
Tn. A.D	Ronkhi pada lapang paru kiri
Irama Napas	
Tn. P.F	Tidak teratur
Ny. D.N	Tidak teratur
Tn. A.D	Tidak teratur
Kemampuan Mengeluarkan Sputum	
Tn. P.F	Tidak. Belum mampu melakukan batuk efektif
Ny. D.N	Tidak. Belum mampu melakukan batuk efektif
Tn. A.D	Tidak. Belum mampu melakukan batuk efektif

Produksi Sputum		
Tn. P.F	Ada: dahak berwarna putih, konsistensi kental dan banyak.	Ada. Dahak berwarna putih, konsistensi kental, jumlah berkurang
Ny. D.N	Ada: dahak berwarna putih, konsistensi kental dan banyak	Ada. dahak berupa lendir, konsistensi kental dan jumlah berkurang
Tn. A.D	Ada: dahak berwarna putih, konsistensi kental dan banyak	Tidak ada

Berdasarkan tabel 4.3 diatas menunjukkan status kepatenan bersihan jalan napas pada ketiga pasien, sebagai berikut : Kondisi awal Tn. P.F menunjukkan adanya *takipnea*, dengan frekuensi pernapasan 28 kali/menit, serta ditemukan suara *ronkhi* pada kedua lapang paru., irama napas tidak teratur, serta ketidakmampuan melakukan batuk efektif. Produksi sputum tampak banyak, berwarna putih, dan kental. Setelah menjalani latihan ACBT, terjadi peningkatan kondisi dengan penurunan frekuensi pernapasan menjadi 22x/menit, berkurangnya suara ronkhi, normalisasi irama napas, dan kemampuan pasien untuk melakukan batuk efektif. Produksi sputum masih ditemukan, namun jumlahnya berkurang dibandingkan sebelumnya. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kepatenan jalan napas meskipun sekret belum bersih sepenuhnya.

Sementara itu, pasien Ny. D.N pada kondisi awal juga mengalami *takipnea* dengan frekuensi pernapasan 26 x/m, ronkhi pada kedua lapang paru, irama napas tidak teratur, serta belum mampu melakukan batuk efektif. Sputum yang dihasilkan cukup banyak, berwarna putih, dan kental. Setelah dilakukan latihan ACBT, frekuensi pernapasan menurun menjadi 21 x/mt, suara ronkhi pada kedua lapang paru berkurang, irama napas menjadi teratur, dan pasien mampu melakukan batuk efektif. Sputum masih ada berupa lendir kental, namun jumlahnya lebih sedikit. Perubahan

ini mengindikasikan adanya perbaikan signifikan pada efektivitas bersihan jalan napas meskipun sekret belum hilang sepenuhnya.

Adapun pada pasien Tn. A.D, kondisi awal ditandai dengan frekuensi pernapasan 27 x/m, adanya ronkhi pada lapang paru kiri, irama napas tidak teratur, serta belum mampu melakukan batuk efektif. Sputum ditemukan dalam jumlah banyak, berwarna putih, dan kental. Setelah diberikan latihan ACBT, terjadi perbaikan optimal, ditandai dengan frekuensi pernapasan yang kembali normal yaitu 20 x/m, suara napas vesikuler tanpa ronkhi, irama napas teratur, batuk menjadi efektif, dan tidak ditemukan lagi produksi sputum. Hasil ini menunjukkan bahwa intervensi ACBT mampu memberikan efek yang sangat positif terhadap kepatenan jalan napas pasien.

4.3. Pembahasan

4.3.1. Bersihan jalan napas pada penderita Tuberkulosis Paru sebelum diberikan latihan active cycle of breathing technique (ACBT)

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketiga pasien mengalami status kepatenan bersihan jalan napas yang tidak efektif. Status kepatenan bersihan jalan napas tidak efektif ini akibat proses infeksi kronis yang menimbulkan peradangan dan kerusakan jaringan paru. Peradangan tersebut merangsang peningkatan produksi mukus dalam jumlah banyak dengan konsistensi kental, sehingga terjadi penumpukan sputum di saluran pernapasan. Kondisi ini mengakibatkan obstruksi jalan napas, yang bermanifestasi sebagai suara napas tambahan (*ronkhi*), frekuensi pernapasan yang meningkat, dan irama pernapasan yang tidak teratur. Selain itu, kerusakan jaringan paru yang diakibatkan oleh proses infeksi TB juga mengganggu mekanisme ventilasi, sehingga pasien semakin kesulitan dalam mempertahankan fungsi pernapasan secara optimal.

Di sisi lain, meskipun batuk merupakan mekanisme fisiologis untuk membersihkan jalan napas, pasien dengan tuberkulosis paru kerap

mengalami batuk yang tidak produktif. Hal ini disebabkan oleh kelemahan otot pernapasan, kelelahan fisik, serta karakteristik sputum yang kental dan sulit dikeluarkan. Akibatnya, sekret tetap terakumulasi di saluran napas, mengurangi efektivitas bersihan jalan napas, dan berpotensi memperburuk gangguan pernapasan. Dengan demikian, kombinasi antara produksi sputum berlebih, ketidakmampuan batuk secara efektif, kerusakan pada jaringan paru, serta akumulasi sputum berlebih adalah faktor-faktor utama yang menyebabkan masalah bersihan jalan napas tidak efektif pada pasien TBC paru.

Ketiga pasien menunjukkan status bersihan jalan napas yang tidak efektif, hal ini dipengaruhi oleh kondisi fisik yang lemah, kurangnya pemahaman, serta proses adaptasi saluran napas terhadap rangsangan selama usaha eliminasi sekret. Tuberkulosis paru yang bersifat kronis sering menimbulkan kelemahan otot pernapasan, kelelahan (*fatigue*), dan penurunan kapasitas vital paru. Selain itu, adanya nyeri dada atau rasa tidak nyaman saat batuk dapat membuat pasien enggan melakukan batuk dengan kuat. Ditambah lagi, konsistensi dahak yang kental, yang mengandung sel-sel inflamasi dan bakteri, semakin menyulitkan mobilisasi sekret sehingga memperberat masalah bersihan jalan napas tidak efektif.

Menurut PPNI, (2016) bersihan jalan napas tidak efektif didefinisikan sebagai ketidakmampuan seseorang untuk membersihkan sekret atau obstruksi yang ada pada saluran napas, sehingga tidak dapat mempertahankan kepatenan jalan napas yang adekuat. Manifestasi klinis yang muncul antara lain ketidakefektifan batuk, hipersekresi sputum, dan munculnya suara napas tambahan seperti ronkhi atau wheezing, peningkatan frekuensi napas, hingga ketidakaturan pola napas. Selain itu, pasien sering tampak menggunakan otot bantu pernapasan akibat kesulitan bernapas, serta dapat memunculkan gejala kekurangan oksigen (*hipoksia*), yaitu gelisah dan kebiruan pada kulit (*sianosis*).

Bersihan jalan napas yang tidak efektif disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu faktor fisiologis dan faktor situasional. Faktor fisiologis

mencakup spasme pada saluran napas, produksi lendir yang berlebihan, gangguan neuromuskular, keberadaan benda asing di saluran pernapasan, penumpukan sekresi, penebalan dinding saluran napas, penggunaan alat bantu napas, infeksi, alergi, dan pengaruh obat. Sementara itu, faktor situasional berkaitan dengan gaya hidup dan lingkungan, seperti merokok aktif, terpapar asap rokok pasif, dan polutan. (Abilowo & Lubis, 2022).

Menurut Banna (2021) dan Maria et al., (2024), gejala yang paling sering pada penderita tuberkulosis paru aktif antara lain adalah batuk produktif, batuk yang terkadang disertai darah, rasa nyeri pada dada, kelemahan tubuh, penurunan berat badan, demam yang berlangsung lama, serta keringat berlebih terutama pada malam hari. Pada ketiga pasien, batuk yang tidak efektif dan akumulasi sekret menjadi isu sentral. Kondisi ini tidak hanya mengganggu kenyamanan, tetapi juga mengurangi efektivitas ventilasi dan berpotensi memperburuk pertukaran gas.

Secara patofisiologis, masuknya basil *Mycobacterium tuberculosis* ke dalam paru memicu respon inflamasi. Proses ini mengakibatkan kerusakan jaringan, hipersekresi mukus, dan peningkatan viskositas dahak. Menurut Kusuma & Nuratif (2015) peradangan yang berlangsung terus-menerus pada penderita tuberkulosis paru menyebabkan peningkatan kesulitan dalam membersihkan jalan napas adalah masalah umum bagi pasien TBC paru, karena infeksi menyebabkan lendir yang sulit dikeluarkan. Pada ketiga pasien ini, dahak yang kental dan lengket menempel di saluran napas, sehingga menghambat mekanisme alami untuk mengeluarkannya, bahkan saat mereka mencoba batuk.

4.3.2. Bersihan jalan napas pada penderita Tuberkulosis Paru setelah diberikan latihan active cycle of breathing technique (ACBT)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa status kepatenan bersihan jalan napas setelah dilakukan latihan active cycle of breathing technique (ACBT) selama 3 hari berturut-turut meningkatkan status bersihan jalan napas menjadi efektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

penerapan *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) memberikan perbaikan bermakna terhadap efektivitas bersihan jalan napas pada ketiga pasien tuberkulosis paru. Pada pasien Tn. P.F dan Kondisi Ny. D.N menunjukkan perbaikan yang ditandai oleh beberapa indikator: penurunan frekuensi pernapasan, irama napas yang lebih teratur, berkurangnya suara ronkhi, serta meningkatnya kemampuan untuk batuk secara efektif. Meskipun produksi sputum masih ditemukan, jumlahnya berkurang sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kepatenan jalan napas walaupun sekret belum sepenuhnya tereliminasi.

Sementara itu, pada pasien Tn. A.D diperoleh hasil yang lebih optimal, frekuensi pernapasan yang kembali normal, suara napas vesikuler yang tidak disertai ronkhi, dan kemampuan batuk yang efektif, serta tidak ditemukannya sputum setelah intervensi. Perbedaan tingkat perbaikan antar pasien dapat dipengaruhi oleh kondisi klinis awal, derajat keparahan penyakit dan respons individual terhadap terapi merupakan faktor yang memengaruhi hasil. Namun, secara keseluruhan, temuan ini mendukung efektivitas ACBT sebagai intervensi keperawatan yang mampu meningkatkan kepatenan jalan napas pasien tuberkulosis paru.

Perubahan kondisi pasien dari sebelum ke sesudah intervensi disebabkan oleh keberhasilan latihan pernapasan terstruktur dalam membantu mobilisasi dan pengeluaran sekret. Melalui kombinasi kontrol pernapasan, latihan ekspansi toraks, dan teknik ekspirasi paksa, sekret yang awalnya kental dan menumpuk di jalan napas dapat terdorong ke saluran yang lebih besar sehingga lebih mudah dikeluarkan melalui batuk efektif. Mekanisme ini tidak hanya memperbaiki kemampuan batuk, tetapi juga meningkatkan ventilasi paru, menurunkan frekuensi napas, serta menormalkan irama pernapasan. Selain itu, latihan berulang memberikan efek adaptasi fisiologis pada pasien, kondisi ini memungkinkan otot-otot pernapasan berfungsi lebih efisien, sehingga gejala obstruksi jalan napas, termasuk *ronkhi*, menurun secara signifikan. Dengan demikian, intervensi

tersebut berkontribusi terhadap peningkatan kepatenan jalan napas, meskipun pada beberapa pasien masih ditemukan sejumlah kecil sekret.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Maria (2024), menunjukkan bahwa penerapan teknik *active cycle of breathing technique* (ACBT) memiliki efektivitas tinggi dalam menangani masalah bersihan jalan napas yang tidak efektif, bahkan dapat mengurangi keluhan pasien dalam waktu tiga hari setelah pelaksanaan. Sebagai latihan pernapasan, ACBT dirancang untuk mengatur pola napas secara terkontrol, memelihara fungsi otot-otot pernapasan, dan memfasilitasi pengeluaran sputum dari saluran napas (Apriyanti et al., 2023).

Hasil studi ini konsisten dengan temuan Haryati, (2021) yang menunjukkan bahwa penerapan latihan pernapasan *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) efektif dalam mengurangi gangguan pada mekanisme pembersihan jalan napas pasien pasca-intervensi, masalah bersihan jalan napas berhasil diatasi. Temuan yang konsisten ini memperkuat posisi ACBT sebagai metode intervensi yang efektif untuk meningkatkan klirens saluran napas pada pasien dengan gangguan pernapasan, termasuk kasus tuberkulosis paru.

Menurut Apriyanti (2023) menyatakan bahwa teknik *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) terbukti sangat efektif dalam meredakan frekuensi sesak napas dan mengurangi produksi sputum pada pasien tuberkulosis paru. Efektivitas ini didukung oleh kemudahan pemahaman dan kenyamanan yang dirasakan oleh responden selama pelaksanaan ACBT, sehingga mereka termotivasi untuk mengikuti prosedur sesuai dengan instruksi yang diberikan. Konsistensi hasil ini semakin menguatkan bahwa ACBT merupakan metode yang praktis dan efisien dalam meningkatkan hasil klinis pada pasien TB paru.

Menurut Nugroho et al., (2022) mengemukakan bahwa latihan pernapasan siklus aktif membantu dalam meningkatkan ekspansi dinding dada dan elastisitas paru-paru, teknik ini juga membantu mengoptimalkan koordinasi aliran udara dari paru-paru ke saluran napas. Untuk pasien

tuberkulosis, penerapan metode ini telah terbukti efektif dalam mereduksi keluhan sesak napas, memperbaiki status oksigenasi, serta menurunkan volume sputum, serta mengurangi tingkat dispnea. Hasil ini menunjukkan bahwa intervensi tersebut memberikan pengaruh positif terhadap efektivitas pembersihan jalan napas, sekaligus memfasilitasi peningkatan kapasitas ekspansi dada dan penurunan produksi dahak yang berlebihan.

4.3.3. Efektivitas penerapan *Active Cycle Of Breathing Technique* (ACBT) untuk mengatasi masalah bersihan jalan napas tidak efektif pada penderita Tuberkulosis Paru

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa Penerapan *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) terbukti efektif mengatasi masalah bersihan jalan napas pada pasien Tuberkulosis paru. Intervensi ini berhasil memobilisasi dan mengeluarkan sekret yang tertahan, mengubah karakteristik batuk dari tidak produktif menjadi efektif, serta membuat pola dan irama napas pasien kembali teratur..

Selain itu menurut penelitian Maryadi et al., (2024) terapi ACBT secara signifikan terbukti mampu meningkatkan kemampuan mengeluarkan dahak. Selain itu, terapi ini juga memperbaiki laju pernapasan, dan secara keseluruhan meningkatkan fungsi paru serta kadar oksigen dalam darah. Selain itu, terapi ini juga memberikan manfaat dalam meningkatkan kualitas hidup pasien, mendukung kemampuan aktivitas fisik, serta memperpendek lama perawatan di rumah sakit. Peningkatan bersihan jalan napas yang diamati pada pasien berhubungan langsung dengan peningkatan kenyamanan mereka.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Levani (2021) dalam Apriyanti et al., (2023) yang menunjukkan bahwa ACBT merupakan teknik yang efektif untuk membersihkan jalan napas, mengurangi volume dahak, dan meningkatkan saturasi oksigen pasien. Keefektifan ACBT terletak pada perpaduan tiga langkah utama yang saling mendukung, yaitu latihan kontrol pernapasan, napas dalam untuk memperluas pengembangan dada, dan teknik

ekspirasi paksa (*huffing*). Kombinasi teknik ini bekerja secara bersama-sama untuk membantu melonggarkan dan mengeluarkan lendir dari saluran napas. Dengan demikian, ACBT dapat secara langsung meningkatkan oksigenasi dan mengurangi rasa sesak napas, serta mendukung pemulihan fungsi pernapasan secara optimal.

Menurut Pratama (2021) Active Cycle of Breathing Technique (ACBT) adalah teknik pembersihan jalan napas yang menggabungkan kontrol pernapasan, latihan ekspansi toraks, dan batuk paksa (*huffing* dan *coughing*). Teknik ini dirancang untuk mengurangi dispnea (sesak napas), memfasilitasi pengeluaran lendir, meningkatkan pasokan oksigen ke paru-paru, dan memulihkan fungsi otot pernapasan. **Kontrol pernapasan** bertujuan untuk meningkatkan transportasi oksigen, memperbaiki ventilasi dan perfusi, menambah volume paru, membantu pembersihan lendir melalui mukosilia, dan mengurangi beban kerja pernapasan. Latihan ekspansi dada (*thoracic expansion*) berperan penting dalam memulihkan distribusi ventilasi yang optimal, mengurangi beban pada otot pernapasan, dan memperbaiki pertukaran gas oksigen-karbon dioksida yang terganggu. Latihan ini secara efektif meningkatkan fungsi paru-paru dengan memperbesar kapasitas udara, yang berdampak positif pada kerja otot bantu pernapasan dan peningkatan ekspansi toraks. Teknik ekspirasi paksa (*huffing*) mampu memaksimalkan aliran udara dengan mengubah tekanan di rongga dada. Proses ini memindahkan sputum dari saluran napas bagian bawah paru-paru ke saluran yang lebih besar di bagian atas, sehingga meningkatkan efektivitas pembersihan dahak lebih optimal.

Breathing Control melibatkan pernapasan yang dilakukan secara rileks dan dengan frekuensi normal, seringkali dengan fokus pada pernapasan diafragma. Fase ini berfungsi menenangkan pasien, mengurangi kerja pernapasan, dan mencegah *bronkospasme*. Dengan pernapasan yang terkontrol dan rileks, pasien dapat menghemat energi yang penting, terutama bagi pasien TBC yang sering mengalami kelemahan. Fase ini juga membantu untuk menjaga jalan napas tetap terbuka, mempersiapkan paru-

paru untuk latihan selanjutnya, dan memastikan ventilasi yang adekuat di seluruh area paru-paru, termasuk area yang mungkin kurang terventilasi (Muttaqin, 2010). Selanjutnya, Latihan ekspansi toraks atau thoracic expansion, yang dilakukan dengan mengambil napas dalam secara perlahan diikuti dengan menahan napas sebentar, dapat secara signifikan meningkatkan kapasitas paru-paru dan membuka unit alveoli yang mungkin mengalami penyempitan atau kolaps (atelektasis). Peningkatan volume paru ini menciptakan gaya geser (*shear force*) yang kuat pada dinding saluran napas saat udara masuk ke belakang dahak yang terperangkap. Penahanan napas (inspiratory hold) memungkinkan terjadinya ventilasi kolateral, yaitu pergerakan udara melalui jalur-jalur kecil di antara alveoli, sehingga udara dapat mencapai area distal yang terperangkap oleh dahak. Proses ini berfungsi untuk melonggarkan dahak yang menempel pada dinding bronkus, kemudian memindahkannya ke saluran pernapasan yang lebih besar, memfasilitasi pergerakannya menuju area yang lebih mudah untuk dikeluarkan.

Tahap utama dalam siklus ACBT adalah teknik ekspirasi paksa atau huffing, yang bertujuan untuk mengeluarkan dahak yang sudah bergerak ke saluran napas. Berbeda dengan batuk kuat yang berisiko menyebabkan kolaps saluran napas dan kelelahan, huffing dilakukan dengan menghembuskan napas secara terkontrol melalui mulut yang terbuka, sehingga menghasilkan aliran udara cepat di bagian saluran napas atas tanpa menimbulkan tekanan berlebih di dalam rongga dada. Penggunaan huff volume rendah dan huff volume tinggi memungkinkan pembersihan dahak dari berbagai lokasi di paru, dari jalan napas perifer hingga sentral, sehingga meningkatkan efisiensi pembersihan jalan napas secara keseluruhan pada pasien TBC paru (Hinkle & Cheever, 2013).

Sebagai metode intervensi yang terstruktur, *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) terbukti efektif dalam membersihkan saluran napas. Dengan demikian, teknik ini tidak hanya mengurangi gejala klinis, tetapi juga secara keseluruhan mendukung proses pemulihan pasien tuberkulosis

paru. Keberhasilan terapi ini tidak hanya diukur dari berkurangnya produksi dahak, tetapi juga dari peningkatan kualitas hidup pasien yang merasa lebih lega dan nyaman saat bernapas.

4.4.Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain jumlah responden yang terbatas hanya tiga pasien tuberkulosis paru sehingga hasilnya tidak dapat digeneralisasikan pada populasi yang lebih luas, durasi intervensi yang singkat yaitu hanya tiga hari sehingga belum dapat menggambarkan efek jangka panjang *Active Cycle Of Breathing Tehnique*, serta adanya pasien yang kurang memahami prosedur teknik *Active Cycle Of Breathing Tehnique* sehingga memerlukan arahan dan pendampingan berulang selama pelaksanaan.