

## TERAPI LATIHAN MENDUKUNG OPTIMALISASI KONDISI FISIK PENDERITA SINDROM OBSTRUKSI PASKA TUBERKULOSIS : *CASE REPORT* DI RS KHUSUS PARU RESPIRA BANTUL

Farid Rahman<sup>1\*</sup>, Nunik Pramesti<sup>2</sup>, Ardianto Kurniawan<sup>3</sup>, Ilham Setya Budi<sup>4</sup>, Siti Khadijah<sup>5</sup>, Yulis Susanti<sup>6</sup>

*\*Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta,<sup>1,2,3,4,5</sup>*

*\*Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat, Program Pasca Sarjana, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka<sup>6</sup>*

*\*Farid.Rahman@ums.ac.id*

---

### ABSTRAK

Latar Belakang : Sindrom Obstruksi Paska Tuberkulosis merupakan suatu gejala sisa yang berupa gangguan faal paru dengan kelainan obstruksif yang memiliki gambaran klinis mirip dengan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK). Tujuan : Untuk mengetahui efektivitas terapi latihan untuk mendukung kondisi pasien SOPT. Hasil : Setelah dilakukan terapi sebanyak 6 kali didapatkan hasil penilaian sesak napas T0: 3 menjadi T6: 1, peningkatan ekspansi sangkar toraks pada *axilla* T0: 3 cm menjadi T6: 4 cm, pada ICS 4 T0: 2 cm menjadi T6: 3 cm, pada *processus xyphoideus* T0: 2 cm menjadi T6: 3 cm dan peningkatan toleransi aktivitas T0: 18 menjadi T6: 15. Kesimpulan : Terapi latihan mendukung optimalisasi kondisi fisik penderita sindrom obstruksi paska *tuberculosis*.

**Kata Kunci:** *SOPT, Breathing Exercise, Terapi Latihan, Derajat Sesak, Aktivitas fungsional*

### ABSTRACT

*Background : Obstruction syndrome post tuberculosis is a residual symptom in the form of lung physiology disorder with obstructive disorder that have similar clinical picture of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) Objective : To determine efectivity of exercise therapy to improve physical condition of person who affected by Obstruction syndrome post tuberculosis Results : After 6 times of therapy the results of the assessment of shortness of breath T0: 3 to T6: 3, increased thoracic expansion in axilla T0: 3 cm to T6: 4 cm, in ICS4 T0: 2 cm to T6: 3 cm, in processus xyphoideus T0: 2 cm to T6: 3 cm and increased activity tolerance T0: 18 to T6: 15 Conclusion : Exercise therapy can improve physical condition for person affected by Obstruction syndrome post tuberculosis*

**Keywords :** *Obstruction Syndrome Post Tuberculosis, breathing exercise, Exercise Therapy, Breathlessness, Functional Activity*

## 1. PENDAHULUAN

*Tuberculosis* merupakan penyebab utama kematian oelhkarena infeksi respirasi, membunuh 1.5 juta orang per tahun. *Multi-Drug resistant tuberculosis* (MDR-TB), resisten pada rifampicin dan isoniazid telah mencapai 480000 kasus pertahun Sebuah studi menemukan frekuensi kelainan aliran udara kronis yang berhubungan dengan kerusakan struktural pada paru yang terjadi saat episode *tuberculosis* dimana 18.4% pasien dengan satu episode TB, 27.1% dengan dua episode dan 35/2% dengan tiga episode TB atau lebih <sup>[1]</sup>. *Tuberculosis* dapat menyisakan sebuah gejala yang kemudian disebut dengan Sindrom Obstruksi Paska *Tuberculosis* (SOPT), studi menemukan bahwa sebagaian besar penderita *Tuberculosis* (TB) paru terancam memiliki gangguan ini. TB masih menjadi penyakit menular yang menjadi sorotan didunia. WHO mendeklarasikan bahwa penyakit ini mempengaruhi populasi muda dan produktif, menghasilkan kelainan pulmonal residual yang panjang yang diprediksi menjadi penyebab disabilitas utama khususnya gagal napas <sup>[2]</sup>.

Pasien dengan gangguan Sindrom Obstruksi Paska *Tuberculosis* (SOPT) memiliki masalah utama terutama dalam inkapasistas pernapasan atau sesak dan gangguan pada aspek fungsional misalnya tidak dapat berjalan mencapai jarak >100 meter dan menjalankan tugas sehari hari karena keluhan yang muncul <sup>[3]</sup>. Manajemen fisioterapi pada SOPT untuk meningkatkan derajat dan kondisi kesehatan penderita SOPT adalah untuk mengurangi kerja pernapasan yang berlebihan, mendorong pembersihan jalan napas, meningkatkan mobilitas, mendorong rehabilitasi dan berkontribusi untuk melengkapi pelayanan ventilasi non invasif <sup>[4]</sup>.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### a. Patofisiologi SOPT

penemuan histopatologi pada kondisi *Tuberculosis* pulmonal termasuk pembentukan granuloma, pencairan jaringan, dan formasi rongga. ketika hal ini terjadi pada paru akan menghasilkan perubahan anatomi yang permanen. Kondisi ini akan membuat kondisi yang buruk paru yang dikarakteristikan dengan perubahan bronchial dan parenkim, termasuk *distorsi bronchovascular*, *bronciectasis*, perubahan emfisema dan timbulnya fibrosis. keterlibatan endobronchial diproduksi oleh obstruksi bronchial dan fibrosis. Lymphadenopathy dapat menyebabkan penekanan bronchial ekstrinsik. kerusakan parenkim paru dapat menghasilkan penumpukkan udara yang terjebak dan peningkatan tendensei kolaps aliran udara perifer <sup>[5]</sup>.

Beberapa studi dengan outcome pengukuran fungsi paru yang meliputi pola variabel dan beratnya kelainan fungsi paru pada sekelompok penderita post *Tuberculosis*. Studi tersebut menunjukkan 2/3 subjek tersebut *tuberculosis* pulmonal mungkin akan berkembang menjadi obstruksi aliran udara selama fase aktif atau fase *post treatment* dari penyakit. Prevalensi obstruksi aliran udara pada *tuberculosis* pulmonal bervariasi tergantung dari jenis studi, definisi obstruksi aliran udara dan lokasi geografi. TB pulmonal dapat membawa terhadap *remodelling* arsitektur paru dan dapat bermanifestasi

pada pembentukan fibrosis yang ekstensif, rongga, traksi *bronkiektasis*, *bronchostenosis* atau kerusakan parenkim paru<sup>[1], [5]</sup>.

### **b. Peran Fisioterapi**

Kunci manajemen yang sukses untuk pasien adalah dua hal yaitu asesment yang akurat untuk mengidentifikasi goal yang clear untuk treatment yang ditopang dengan pengetahuan yang seksama dari individu pasien. Teknik fisioterapi yang digunakan tergantung pada presentasi perubahan klinis setiap pasien dan fisioterapi dikhususkan untuk memenuhi kebutuhan yang berbeda berdasarkan kondisi penderita<sup>[4]</sup>.

Studi banyak menemukan peran fisioterapi dalam program rehabilitasi paru khususnya pada kelainan obstruktif. Peran tersebut adalah meningkatkan kapasitas latihan, meningkatkan kualitas hidup, meningkatkan sense of control penderita, mengurangi lamanya rawat inap dirumah sakit, memperbaiki sesak napas dan kelelahan, meningkatkan luaran fungsional dan manfaat suvival. Hal yang lebih penting lagi adalah meningkatkan self efficacy pasien (Khususnya kapasistas fungsional dan kepercayaan diri dalam coping terhadap penyakit)<sup>[4]</sup>.

## **3. PRESENTASI KASUS**

### **a. PEMERIKSAAN SUBJEKTIF**

Seorang pasien dengan Sindroma Obstruksi Pasca Tuberculosis (SOPT) berusia 34 tahun, jenis kelamin perempuan pekerjaan seorang buruh. Pasien datang ke rumah sakit dengan keluhan utama sesak nafas ketika mengangkat sebuah benda >5 kg. Pasien dipilih dalam case report ini berdasarkan riwayat penyakit Tuberculosis (diagnosis maret 2017) dalam waktu yang relatif dekat serta penelurusan profil pribadi pasien yang berkerja sebagai seorang buruh dengan kateogi cukup berat (*Informed consent* diberikan kepada pasien sebagai persetujuan untuk berpartisipasi dalam studi ini). Maret 2017 pasien didiagnosis *Tuberculosis* paru kanan. kemudian pasien menjalani pengobatan selama 6 bulan dan dinyatakan selesai pengobatan pada november 2017. Maret 2018 tiba-tiba pasien merasakan sesak nafas saat melakukan perkerjaannya untuk mengangkat galon air. Keluhan akan berkurang jika pasien dalam posisi duduk sehingga bisa mengatur napas. Pasien memiliki riwayat penyakit diabetes mellitus dan hipertensi. *Goal* yang diharapkan dari program fisioterapi adalah mengendalikan keluhan sesak nafas, memperbaiki proses oksigenasi, meningkatkan kemampuan ekspansi rongga thoraks serta meningkatan kapasitas fisik pasien guna memiliki toleransi terhadap aktivitas terutama ketika menaiki anak tangga, membungkuk dan saat bekerja.

### **b. PEMERIKSAAN FISIK**

Pemeriksaan pasien dilakukan dengan rinci selama observasi dan pemeriksaan fisik klinis sehingga dapat ditemukan sesak nafas yang dirasakan pasien terutama ketika mengangkat benda dengan berat >5 kg, adanya perbedaan kemampuan ekspansi thoraks

antara yang kiri dengan yang kanan ekspansi penurunan ekspansi rongga thoraks dan penurunan toleransi aktivitas saat menaiki anak tangga, membungkuk dan beraktivitas diluar rumah. beberapa indikator pengukuran dan screening dilakukan untuk Pemeriksaan ekspansi rongga thoraks dapat dilihat pada Tabel 1, ditemukan adanya penurunan pengembangan rongga thoraks saat proses ventilasi dengan selisih 2-3 cm dengan nilai rujukan normal 6,5 cm (menurut buku asesment nanti dilihat). Pemeriksaan aktivitas fungsional dapat dilihat pada tabel 2 pemeriksaan aktivitas fungsional menggunakan *London Chest Activity Daily Living* (LCADL), pemeriksaan derajat sesak napas menggunakan skala BORG yang disajikan pada Tabel 3. Informasi statistik yang menyajikan akurasi, sensitivitas dan profil *diagnostic value* dari masing-masing pemeriksaan fisik dan tes dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 1. Pemeriksaan ekspansi rongga thoraks

Lokasi	Inspirasi	Ekspirasi	Selisih
Axilla	93 cm/	96 cm	3 cm
ICS 4	93 cm	95 cm	2 cm
Proc. Xypoides	81 cm	83 cm	2 cm

Tabel 2. Pemeriksaan kemampuan aktivitas fungsional

Deskripsi Kegiatan	Nilai
Perawatan diri	
1) Memakai handuk setelah mandi	1
2) Memakai pakaian (T-Shirt, jaket)	1
3) Memakai sepatu/kaos kaki	1
4) Mencuci rambut/keramas	1
Aktivitas di Rumah	
1) Merapikan tempat tidur	1
2) Mengganti sprei	1
3) Membersihkan jendela	1
4) Menyapu	1
5) Menyiapkan makanan	1
6) Membersihkan debu	1
Aktivitas Fisik	
1) Menaiki Tangga	1
2) Membungkuk	1
Aktivitas waktu luang	
1) Berjalan disekitar rumah	1
2) Pergi keluar rumah	1
3) Berbicara	1
Total	18

Keterangan skor :

- 0) Saya tidak melakukan kegiatan ini
- 1) Saya tidak mengalami sesak napas saat melakukan kegiatan tersebut
- 2) Saya mengalami sesak napas ringan saat melakukan kegiatan tersebut
- 3) Saya mengalami sesak nafas berat saat melakukan kegiatan tersebut
- 4) Karena sesak nafas saya tidak melakukan kegiatan ini lagi dan tidak ada yang bisa membantu
- 5) Karena sesak nafas saya tidak melakukan kegiatan ini lagi dan saya membutuhkan seseorang untuk membantu saya

Tabel 3. Derajat Sesak

Nilai	Interpretasi
0	Tidak ada sesak
0,5	Sesak amat sangat ringan
1	Sesak sangat ringan
2	Sesak ringan
<b>3</b>	<b>Sesak sedang</b>
4	Sesak sedikit berat
5	Sesak berat
6	Sesak berat
7	Sesak sangat berat
8	Sesak sangat berat
9	Sesak sangat berat
10	Sesak amat sangat berat

Tabel 4 *Diagnostic value* pemeriksaan fisik<sup>[6]</sup>

Nama Test	Positive Likelihood Ratio	Negative Likelihood Ratio	Sensitivity	Specifity	Reliabilitas (Kappa Statistic)
Pemeriksaan Ekspansi thoraks asimetris	8.14	0.29	0,74	0.91	0.85
Perkusi	4.82	0.13	0.89	0.81	0.84
Auskultasi	5.24	0.15	0.88	0.83	0.89
Vocal Fremitus	5.67	0.21	0.82	0.86	0.86

Statistik kappa merupakan test untuk mengetahui reliabilitas interrater (penyamaan persepsi antara peneliti dengan pengumpul data) . Pentingnya reliabilitas ini untuk melihat tingkat data yang dikumpulkan dapat mewakili dengan benar variabel yang telah diukur.

### LR (+) dan LR (-)

LR statistik terbaik untuk memeriksa kegunaan dalam tes diagnostik sebagaimana dapat mengkombinasikan sensitivitas dan spesififikasi kearah rasio secara kuantitatif kemungkinan kondisi yang ada saat ini atau ketidakhadiran saat negatif atau positif. LR+ Mengindikasikan peningkatan dalam mendekati target kondisi yang sedang ada ketika test tersebut dinyatakan positif. LR (-) adalah probabilitas kondisi target yang ada memberikan hasil negatif. LR (-) mengindikasikan bahwa kondisi yang seharusnya dapat diperiksa dengan suatu pemeriksaan tidak terjadi. LR (+) >10 LR (-) <0.1 dapat diartikan bahwa suatu pemeriksaan ini menghasilkan konklusif probabilitas yang tinggi/excellent<sup>[7]</sup>.

Tabel 5 Reliabilitas pemeriksaan/test <sup>[8], [9]</sup>

Nama Test	Reliabilitas (ICC)	Keterangan
<i>London Chest Activity Daily Living</i>	0,87-0,98	Tinggi
Skala <i>Borg</i>	0,79	Tinggi

***Intraclass correlation coefficient (ICC)***

*Intraclass correlation coefficient (ICC)* banyak digunakan secara luas dalam pengobatan konservatif untuk mengevaluasi interrater, test-retest dan reliabilitas intrarater. Evaluasi ini fundamental terhadap pemeriksaan klinis karena tanpa ICC peneliti tidak memiliki akurasi dan kepercayaan diri dalam pengukuran sehingga dikhawatirkan peneliti tidak dapat menarik kesimpulan dari hasil pengukuran. ICC dapat diinterpretasikan sebagai berikut, nilai dibawah 0.5 mengindikasikan reliabilitas yang burk, nilai antara 0,5-0,75 mengindikasikan reliabilitas yang sedang, nilai antara 0,75-0,9 mengindikasikan reliabilitas yang bagus dan nilai diatas >0.90 mengindikasikan reliabilitas *excellent* <sup>[10]</sup>

**c. PENATALAKSANAAN TERAPI LATIHAN**

1) Breathing Exercise (Diafragmatic Breathing, Breathing Control dan Pursed Lip Breathing (PLB))

Manfaat diafragmatic breathing (DB), breathing control dan pursed lip breathing (PLB) adalah untuk memperbaiki sesak napas dan mendorong relaksasi. Diafragmatic breathing mendorong pasien untuk menggerakkan dinding abdominal secara dominan selama inspirasi dengan mengurangi gerakkan sangkar thoraks dan menarik napas dalam dan pelan dengan tujuan untuk meningkatkan pergerakan dinding thoraks dan distribusi ventilasi serta mengurangi kerja pernapasan dan meningkatkan kapasitas latihan instruksikan pasien untuk bernafas melalui hidung dan hitunglah 1,2, dsbg kemudian instruksikan pasien untuk mengeluarkan napas dengan hidung hidung 1,2,3,4 rasio 2:1 (ekspirasi:inspirasi) ulangi hingga 5-10 siklus <sup>[11]</sup>.

Breathing control dapat diartikan sebagai pernapasan tidal dengan volume tidal normal dengan menggunakan dada bagian bawah dengan relaksasi dada bagian atas dan juga area bahu untuk memfasilitasi relaksasi dengan posisi yang memudahkan yaitu forward lean sitting. Prosedur breathing control adalah sebagai berikut, instruksikan pasien untuk bernafas melalui hidung dan hitunglah 1,2, dsbg kemudian instruksikan pasien untuk mengeluarkan napas dengan hidung hidung 1,2,3,4 rasio 2:1 (ekspirasi:inspirasi) ulangi hingga 5-10 siklus <sup>[4], [11]</sup>.

*Pursed lip breathing (PLB)* melibatkan pernapasan melalui hidung dan mengeluarkannya melalui mulut dengan melawan tahanan yang dimanifestasikan oleh mengerutkan mulut yang akan mencegah kolaps jalan udara. PLB akan lebih Bermanfaat terutama saat pasien beraktivitas untuk strategi mengurangi beban pernapasan pasien (senastek 9. Prosedur *pursed lip breathing* : Posisikan pasien dalam posisi yang nyaman dan rileks sebisanya. Instruksikan pasien bernapas lambat dan dalam melalui hidung

kemudian hembuskan nafas secara gentle melalui pursed lip seolah olah meniup lilin tetapi jangan meniupnya berlebihan. Jelaskan pada pasien untuk tidak mengkontraksikan otot abdominal. Cek adanya kontraksi dengan menyimpan tangan terapis di bagian abdominal. Ulangi 5-10 siklus<sup>[4],[11]</sup>.

## 2) Teknik pembersihan jalan nafas

Teknik pembersihan jalan nafas adalah adanya sputum yang mana pasien tidak bisa mengeluarkannya Teknik pembersihan jalan nafas termasuk teknik yang bervariasi seperti Active Cycle Breathing Technique (ACBT), Forced expiration technique (FET), postural drainage (PD). Indikator kunci untuk menentukan secara mandiri. Hal ini bisa menjadi indikator kunci bagi pasien sebagai teknik self-management dan terapis perlu mengajari modifikasi teknik pembersihan jalan nafas selama fase eksaserbasi akut<sup>[4]</sup>.

## 3) Terapi Latihan

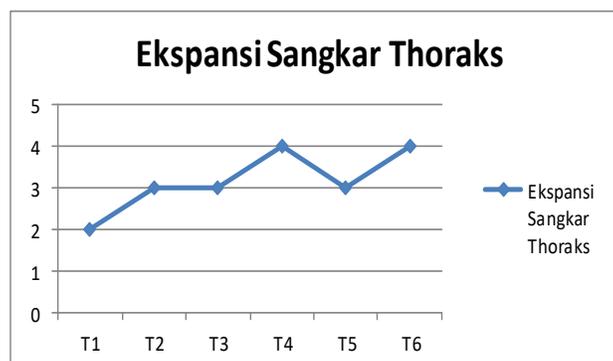
Latihan terdiri dari 30 menit dengan menggunakan static cycle dengan intensitas 65% HRR pada awal sesi terapi dan meningkat secara gradual setiap minggunya hingga 75% HRR selama 3 kali seminggu. Selama latihan pasien didorong untuk memonitor level performa dan sesak nafas. pasien dapat melanjutkan latihan dirumah sehingga program disusun termasuk aktivitas fungsional dan latihan yang disesuaikan dengan keadaan di rumah<sup>[12]</sup>.

## EVALUASI DAN DIAGNOSIS FISIOTERAPI

Hasil dari pemeriksaan didukung dan setuju dengan diagnosis Syndroma Obstruksi paska Tuberkulosis sesuai dengan diagnosis dokter umum. Sesak napas yang ditimbulkan dari respon inflamasi(patofisiologi) menyebabkan kelelahan dan penurunan toleransi aktivitas fungsional dan bekerja. prognosis untuk menuju *recovery* penuh untuk pasien adalah cukup baik. Terdapat beberapa faktor presdiposisi pada pasien yaitu lingkungan rumah yang memiliki ventilasi kurang baik dekat dengan sumber polusi udara dan aktivitas berat pasien sebagai seorang buruh. *Goal* diharapkan dapat tercapai/meningkat mendekati minggu 6-12 minggu setelah mengikuti fisioterapi dengan intervensi konservatif.

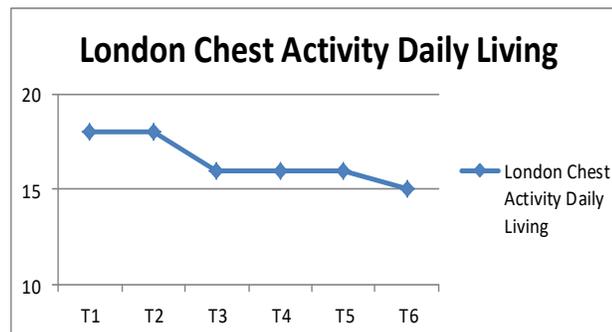
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN PENDAHULUAN

### a. Hasil



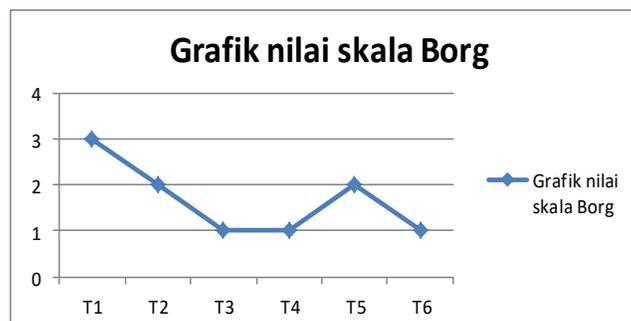
Gambar 1 Grafik Ekspansi Rongga Thoraks

Berdasarkan grafik yang disajikan diatas dapat dilihat bahwa umumnya terjadi peningkatan ekspansi rongga thoraks sejak sesi terapi ke satu sampai sesi terapi ke enam. Peningkatan mulai terlihat pada sesi terapi ke dua. Tren mengalami stagnan pada pertemuan dua dan tiga dan mengalami peningkatan di sesi terapi ke empat. Ekspansi rongga thoraks mengalami penurunan kembali dengan nilai yang sama seperti pada sesi ke tiga dikarenakan pasien mengalami flu yang disertai batuk dan kondisi kembali membaik sehingga memberikan peningkatan pada sesi terapi ke enam.



Gambar 2 Grafik pemeriksaan toleransi aktivitas fungsional

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat terjadi perbaikan kondisi pada toleransi aktivitas pada pasien terutama terlihat pada pertemuan ketiga. Toleransi aktivitas fungsional berada pada posisi stagnan dari sesi fisioterapi ke tiga samapi ke lima. Setelah mengikuti sesi latihan yang disupervisi fisioterapis terjadi peningkatan toleransi aktivitas kembali pada pertemuan ke enam.



Gambar 3 Grafik Derajat sesak napas

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan derajat sesak napas pada sesi terapi ke-1 sampai dengan ke-tiga. Derajat sesak napas tetap berada dinilai yang sama dengan terapi ke tiga pada sesi terapi ke empat. Kemudian sesak naik meningkat

kembali pada terapi ke lima dikarenakan pasien mengalami flu disertai batuk dan sesak menurun kembali pada sesi terapi ke enam.

## **b. Pembahasan**

Rehabilitasi pulmonal yang ideal sebaiknya diorganisasi untuk membawa perubahan yang spesifik berdasarkan underlying patofisiologi untuk meningkatkan kapabilitas fungsional dan mengurangi resiko kecacatan/handicap atau efisiensi pembiayaan dengan program yang disusun secara individual. Dengan tujuan pendidikan, pendidikan juga bermanfaat untuk memperbaiki/menurunkan ketakutan dan kecemasan yang berkorelasi dengan kondisi. Fisioterapis perlu mendorong pasien untuk memiliki komitmen jangka panjang untuk melaksanakan latihan <sup>[13]</sup>. Permasalahan primer yang biasanya muncul pada penderita SOPT atau penyakit paru pada umumnya adalah. Permasalahan dyspnea dan pompa respirasi, kelainan pembersihan jalan nafas dan pemompaan paru, dan de kondisional aktivitas fisik fungsional <sup>[12]</sup>. Tujuan fisioterapi pada kasus Sindroma Obstruksi Pasca Tuberculosis (SOPT) adalah sebagai berikut: 1) Memperbaiki gejala yang timbul 2) Memperbaiki kapabilitas fungsional; 3) Meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan <sup>[11]</sup>.

### **1) Pembersihan jalan napas**

Hypersekresi mucus jalan napas adalah salah satu inflamasi lebih penting pada karakteristik penyakit inflamasi. studi menemukan inflamasi dan stress oksidatif berperan dalam pathogenesis penyakit obstruksi yang mana dapat menstimulasi produksi mukus dan sekresi oleh kelenjar sel goblet <sup>[14]</sup>. Hypersekresi mucus Menghasilkan batuk yang kronik merupakan bronkitis kronis dan tidak dibutuhkan berhubungan dengan keterbatasan keterbatasan aliran udara. Sebaliknya, tidak semua pasien dengan COPD mempunyai gejala hipersekresi mukus.

Ketika terdapat hipersekresi dikarenakan peningkatan sel goblet dan perluasan kelenjar submukosa, Keduanya karena iritasi jalur udara oleh karena dan agen noxious <sup>[15]</sup>. Mediator stimulasi dan protease hipersekresi mucus dan banyak efek exert melalui aktivasi *epidermal growth factor receptor* (EGFR) . Hypersekresi dan kelainan transportasi mukosiliary penting dalam patofisiologi penyakit paru. Hypersekresi berhubungan dengan penurunan fungsi paru dan kematian dan angka kesakitan yang tinggi. Peningkatan pembersihan jalan seperti breathing exercise yang dikombinasikan dengan postural drainage (PD) dapat meningkatkan transportasi mukus oleh karena peningkatan rheologi pada jaringan mucus, menstimulasi aksi silia atau kompensasi utilisasi mekanisme fisik seperti gravitasi vibrasi, osilasi atau kompresi jalan udara <sup>[12]</sup>.

### **2) Training latihan untuk peningkatan kemampuan fungsional**

Disfungsi otot anggota gerak bawah secara luas bertanggung jawab untuk keterbatasan latihan pada pasien dengan gangguan obstruksi. Disfungsi otot perifer berhubungan terhadap *inaktivitas-induced deconditioning*, inflamasi sistemik, stress oksidatif, gangguan gas darah, penggunaan kortikosteroid, penurunan masa otot.

Generalisasi penemuan terhadap pasien terhadap otot skeletal. Sebagai contoh, tidak seperti situasi pada otot quadriceps, sintesis sitrat (Sebuah enzim asam sitrat) aktivitas pada otot deltoid relatif tetap ada pada gangguan SOPT.

Kelemahan otot tungkai juga berkontribusi terhadap toleransi latihan yang buruk pada penyakit respirasi kronis dan pada beberapa pasien menjadi gejala yang membatasi. Penelitian membuktikan pengaruh kelemahan tungkai pada respon latihan terhadap pasien SOPT. Pada pasien yang memiliki kecenderungan mudah lelah saat latihan, pemberian obat ipratropium gagal untuk meningkatkan daya tahan waktu walaupun peningkatan 11% pada FEV<sub>1</sub> [13].

Penurunan kapasitas metabolisme aerobik otot mempengaruhi toleransi latihan dalam berbagai hal. Peningkatan asam laktat pada beban latihan yang diberikan. Inilah hal yang ditemukan dalam SOPT, meningkatkan keperluan ventilasi. Hal ini menyulitkan otot respirasi sehingga menambah kesulitan untuk bernapas. Otot asidosis yang premature berkontribusi faktor untuk kegagalan otot dan terminasi latihan yang awal pada subjek yang sehat. Kondisi ini diperburuk oleh penumpukan CO<sub>2</sub> selama latihan yang selanjutnya menyebabkan asidosis [13].

Training latihan fisik memiliki efek khusus pada grup otot dan latihan pada ekstremitas bawah memberikan peningkatan fisiologis terbaik. Latihan training dimulai dengan level dimana toleransi pasien tanpa menimbulkan ketidaknyamanan. Subsequently, latihan ditingkatkan berdasarkan prinsip bertahap. Durasi latihan ditingkatkan pertama dan intensitas. Pasien penyakit yang tidak berat, aktivitas seperti berjalan dan bersepeda. Pada rehabilitasi pulmonal tidak ada definisi pasti mengenai latihan dalam intensitas tinggi (*high intensity*). Intensitas training biasanya lebih dari 60% kapasitas puncak latihan secara empiris dipertimbangkan cocok untuk meningkatkan efek fisiologis training<sup>[4]</sup>.

## 5. SIMPULAN

Terapi latihan mendukung optimalisasi kondisi fisik penderita sindrom obstruksi paska tuberkulosis

## REFERENSI

- [1] R. F. O'Toole, S. D. Shukla, and E. H. Walters, "TB meets COPD: An emerging global co-morbidity in human lung disease," *Tuberculosis*, vol. 95, no. 6, pp. 659–663, 2015.
- [2] R. Gosselink, "Physiotherapy in respiratory Deconditioning :," *Breathe*, vol. 3, no. 1, pp. 31–39, 2006.
- [3] W. Petro, H. Buhr-Schinner, K. Taube, and K. Schultz, "[Pulmonary rehabilitation in COPD].," *Rehabil. bei COPD.*, vol. 61, no. 6, pp. 384–392, 2007.
- [4] C. Mikelsons, "The role of physiotherapy in the management of COPD," *Respir. Med. E*, vol. 4, pp. 2–7, 2008.
- [5] R. Kamal, K. Osman, G. Bjune, and A. El Sony, "Prevalence and Risk Factors of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Past Pulmonary Tuberculosis Patients," University of Oslo, 2014.
- [6] S. Kalantri *et al.*, "Accuracy and reliability of physical signs in the diagnosis of pleural

- effusion,” *Respir. Med.*, vol. 101, no. 3, pp. 431–438, 2007.
- [7] P. Hattam and A. Smeatham, *Special Tests in Musculoskeletal Examination*. New York: Churchill Livingstone Elsevier, 2010.
- [8] P. Klijn *et al.*, “Validity , Reliability , and Responsiveness of the Dutch Version of the London Chest Activity of Daily Living Scale in Patients With Severe COPD,” vol. 94, no. 49, pp. 1–7, 2015.
- [9] J. Travers *et al.*, “Reliability of ventilatory parameters during cycle ergometry in multicentre trials in COPD,” vol. 34, no. 4, pp. 866–874, 2009.
- [10] T. K. Koo and M. Y. Li, “A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research,” *J. Chiropr. Med.*, vol. 15, no. 2, pp. 155–163, 2016.
- [11] S. Potdar, “iMedPub Journals A Comparative Study between the Effect of Breathing Control and Pursed Lip- Breathing Exercises in COPD Patients on Expiratory Flow Rate,” *J. Physiother. Res.*, pp. 1–3, 2018.
- [12] R. Daabis, M. Hassan, and M. Zidan, “Endurance and strength training in pulmonary rehabilitation for COPD patients,” *Egypt. J. Chest Dis. Tuberc.*, pp. 0–5, 2016.
- [13] L. Nici *et al.*, “American Thoracic Society Documents American Thoracic Society / European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation,” vol. 173, no. May, pp. 1390–1413, 2006.
- [14] J. Kang, “Management of airway mucus hypersecretion in chronic airway inflammatory disease : Chinese expert consensus ( English edition ),” *Int. J. COPD*, vol. 13, no. 1, pp. 399–407, 2018.
- [15] I. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, “GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE,” WISCONSIN, 2018.