



**PENGARUH KOMBINASI *PURSED LIP BREATHING EXERCISE*
DAN POSISI *HIGH FOWLER 90°* TERHADAP PERTUKARAN
GAS PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU
DI RUMAH SAKIT SARI ASIH CILEDUG**

SKRIPSI

Disusun Oleh :
DINI AL HAMDANY
30902400438

**PROGRAM STUDI SARJANA KEPERAWATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
2025**



**PENGARUH KOMBINASI *PURSED LIP BREATHING EXERCISE*
DAN POSISI *HIGH FOWLER 90°* TERHADAP PERTUKARAN
GAS PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU
DI RUMAH SAKIT SARI ASIH CILEDUG**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

DINI AL HAMDANY

30902400438

**PROGRAM STUDI SARJANA KEPERAWATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
2025**


SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, dengan sebenarnya menyatakan bahwa skripsi ini saya susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Jika dikemudian hari saya melakukan tindakan plagiarisme, saya bertanggung jawab sepenuhnya dan bersedia menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Universitas Islam Sultan Agung Semarang kepada saya.

Semarang, Februari 2026

Mengetahui
Wakil Dekan I

Peneliti



Dr. Ns. Sri Wahyuni, M. Kep, Sp. Kep. Mat
NUPTK 9941753654230092

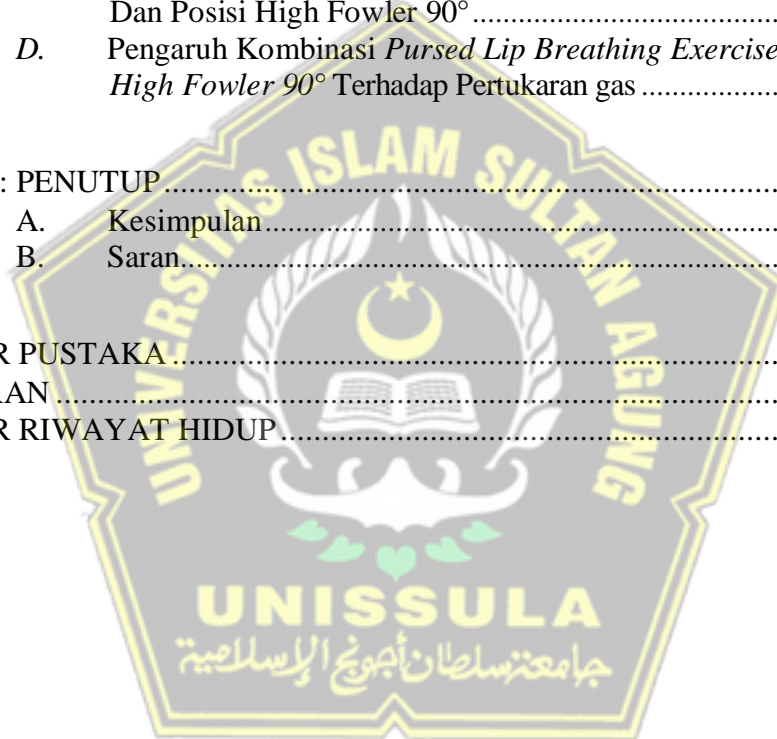


Dini Al Hamdany
NIM 30902400382

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xii
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Umum.....	5
1. Tujuan Umum.....	5
2. Tujuan Khusus.....	5
D. Manfaat Penelitian	5
1. Manfaat Teoritis	5
2. Manfaat Praktis.....	6
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Tinjauan Teori	8
1. Konsep Tuberculosis Paru.....	8
2. Konsep Pursed Lip Breathing Exercise	26
3. Konsep Posisi High Fowler 90°	29
4. Konsep Pertukaran Gas.....	30
B. Kerangka Teori.....	38
C. Hipotesis	39
BAB III : METODE PENELITIAN	40
A. Kerangka Konsep	40
B. Variabel Penelitian	40
C. Desain penelitian	41
D. Instrumen Penelitian	46
E. Metode Pengumpulan Data	46
F. Manajemen dan Analisis Data	48
1. Manajemen Data.....	48
2. Rencana Analisa data.....	49

G.	Etika Penelitian.....	50
BAB IV :	ANALISA PEMBAHASAN.....	53
A.	Analisa Univariat.....	53
B.	Analisis Bivariat.....	54
BAB V :	PEMBAHASAN	57
A.	Karakteristik Responden.....	57
B.	Pertukaran Gas Sebelum Kombinasi Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90°.....	62
C.	Pertukaran Gas Sesudah Kombinasi Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90°.....	64
D.	Pengaruh Kombinasi <i>Pursed Lip Breathing Exercise</i> Dan Posisi <i>High Fowler 90°</i> Terhadap Pertukaran gas	65
BAB VI :	PENUTUP.....	71
A.	Kesimpulan.....	71
B.	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....		73
LAMPIRAN.....		76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		97



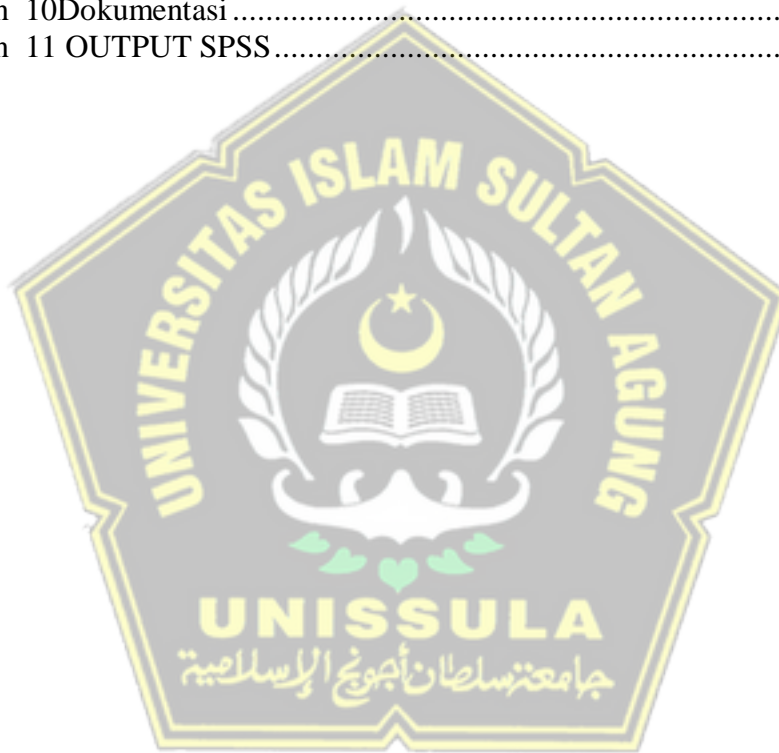
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Dosis rekomendasi OAT lini pertama untuk dewasa, Kemenkes Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (2020).....	24
Tabel 3. 1 Definisi Operasional Pengaruh Kombinasi Pursed Lip Breathing Exercise dan Posisi High Fowler 90° terhadap Penurunan Sesak Napas pada Pasien Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug	44
Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug (N:24).....	53
Tabel 4. 2 Distribusi Rerata Pertukaran Gas Berdasarkan Saturasi Oksigen Sebelum Dan Sesudah Kombinasi Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90 (n:24).....	54
Tabel 4. 3 Uji Normalitas Pertukaran Gas Berdasarkan Saturasi Oksigen Sebelum dan Sesudah Kombinasi Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90 (n:24)	55
Tabel 4. 4 Perbandingan Rata-Rata Pertukaran Gas Berdasarkan Saturasi Oksigen Sebelum dan Sesudah Kombinasi Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90 (n:24)	55



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat permohonan menjadi responden	77
Lampiran 2 STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) KOMBINASI PURSED LIP BREATHING EXERCISE DAN POSISI HIGH FOWLER 90°	77
Lampiran 3 Surat persetujuan menjadi responden.....	80
Lampiran 4 KARAKTERISTIK RESPONDEN.....	81
Lampiran 5 Permohonan Penelitian.....	83
Lampiran 6 Permohonan ijin survey pendahuluan	84
Lampiran 7 Surat pengantar uji kelaikan etik.....	85
lampiran 8 Permohonan Penelitian	86
Lampiran 9 CATATAN HASIL KONSULTASI/BIMBINGAN	87
Lampiran 10Dokumentasi	88
Lampiran 11 OUTPUT SPSS.....	89



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

**PENGARUH KOMBINASI *PURSED LIP BREATHING*
EXERCISE DAN POSISI *HIGH FOWLER 90°* TERHADAP
PERTUKARAN PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU DI
RUMAH SAKIT SARI ASIH CILEDUG**

TAHUN 2025

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : Dini Al Hamdany

NIM : 30902400482

Telah disahkan dan disetujui oleh Pembimbing pada:

UNISSULA

جامعته سلطان أبجوع الإسلامية

Pembimbing I

Tanggal: 20 Januari 2026



Ns. Nutrisia Nu'im Haiya, M.Kep

NIDN:0609018004

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

**PENGARUH KOMBINASI *PURSED LIP BREATHING*
EXERCISE DAN POSISI *HIGH FOWLER 90°* TERHADAP
PERTUKARAN GAS PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU**

Disusun oleh:

Nama : Dini Al Hamdany

NIM : 30902400382


Telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 28 Januari 2026 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Penguji I,


Ns Moch Aspihan, M Ke, Sp.Kep.Kom

NIDN. 0613068502


Penguji II,


Ns. Nutrisia Nurim Haiya, M.Kep

NIDN:0609018004



Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan


Dr. Iwan Ardian, SKM., M.Kep
NUPTK 1154752653130093

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
Skripsi, Desember 2025**

ABSTRAK

Dini Al Hamdany

Pengaruh Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* dan Posisi *High Fowler 90°* terhadap Pertukaran Gas pada Pasien Tuberkulosis Paru

Latar Belakang: Tuberkulosis paru merupakan penyakit infeksi kronik yang dapat menimbulkan gangguan pertukaran gas akibat kerusakan jaringan paru, peningkatan sekret, dan penurunan elastisitas paru. Kondisi ini menyebabkan pasien mengalami sesak napas, penurunan saturasi oksigen, dan pola napas tidak efektif. Intervensi keperawatan nonfarmakologis yang dapat dilakukan untuk memperbaiki pertukaran gas antara lain *pursed lip breathing exercise* dan pengaturan posisi tubuh. Kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high Fowler* diharapkan dapat meningkatkan ventilasi alveoli serta memperbaiki oksigenasi pada pasien tuberkulosis paru.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain pre-eksperimental/quasi eksperimen menggunakan pendekatan pre-test dan post-test. Sampel penelitian adalah pasien tuberkulosis paru yang mengalami gangguan pertukaran gas dan memenuhi kriteria inklusi. Intervensi yang diberikan berupa kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high Fowler*. Pengukuran pertukaran gas dilakukan dengan menilai saturasi oksigen dan frekuensi pernapasan sebelum dan sesudah intervensi. Data dianalisis menggunakan uji statistik yang sesuai untuk mengetahui pengaruh intervensi.

Hasil: Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah adanya peningkatan saturasi oksigen dan perbaikan frekuensi pernapasan setelah pemberian kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high Fowler* pada pasien tuberkulosis paru.

Simpulan: Kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high Fowler*

diharapkan berpengaruh positif terhadap peningkatan pertukaran gas pada pasien tuberkulosis paru, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu intervensi keperawatan mandiri dalam praktik klinik.

Kata kunci: Tuberkulosis paru, pursed lip breathing exercise, posisi high Fowler, pertukaran gas.



**BACHELOR OF SCIENCE IN NURSING
FACULTY OF NURSING SCIENCE
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY SEMARANG
Thesis, December 2025**

ABSTRACT

Dni Al Hamdany

The Effectiveness of Pursed-Lip Breathing Exercise Combined with the High Fowler Position on Gas Exchange in Patients with Pulmonary Tuberculosis”

Background: Pulmonary tuberculosis is a chronic infectious disease that can cause impaired gas exchange due to lung tissue damage, increased mucus production, and decreased lung elasticity. This condition may lead to shortness of breath, decreased oxygen saturation, and ineffective breathing patterns. Non-pharmacological nursing interventions such as pursed lip breathing exercise and body positioning are needed to improve respiratory function. The combination of pursed lip breathing exercise and the high Fowler position is expected to enhance alveolar ventilation and improve oxygenation in patients with pulmonary tuberculosis.

Method: This study is a quantitative research with a pre-experimental/quasi-experimental design using a pre-test and post-test approach. The sample consists of pulmonary tuberculosis patients who experience impaired gas exchange and meet the inclusion criteria. The intervention provided is a combination of pursed lip breathing exercise and the high Fowler position. Gas exchange is measured by assessing oxygen saturation and respiratory rate before and after the intervention. Data will be analyzed using appropriate statistical tests to determine the effect of the intervention.

Results: The expected results of this study are an increase in oxygen saturation and improvement in respiratory rate after the application of the combination of pursed lip breathing exercise and the high Fowler position in patients with pulmonary tuberculosis.

Conclusion: The combination of pursed lip breathing exercise and the high Fowler position is expected to have a positive effect on improving gas exchange in patients with pulmonary tuberculosis and can be applied as an independent nursing intervention in clinical practice.

Keywords: Pulmonary tuberculosis, pursed lip breathing exercise, high Fowler position, gas exchange.

KATA PENGANTAR

Aassalamu 'alaikum wr. Wb

Puji syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia Nya yang tak pernah terputus dan sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Sholallahu Alaihi Wassalam yang selalu menjadi panutan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan judul “Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Diabetes Melitus Di Rumah Sakit Sari Asih Karawaci Tahun 2025” dalam rangka memenuhi persyaratan pencapaian gelar Sarjana Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulis mendapat bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak, sehingga proposal ini dapat terselesaikan. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Gunarto, SH., M. Hum selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Iwan Ardian SKM. M. Kep. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang
3. Dr. Ns. Dwi Retno Sulistyarningsih, M. Kep, Sp. KMB selaku Kaprodi S1 Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Ns. Nutrisia Nu'im Haiya, M.Kep selaku pembimbing yang telah membimbing dan sabar meluangkan waktu serta pikiran dalam memberikan bimbingan dan memberikan ilmu serta nasehat yang bermanfaat dalam menyusun skripsi ini.
5. Ns. Moch Aspihan, M.Kep, Sp.Kop.Kom selaku penguji yang telah membantu memberi masukan dan arahan dalam Menyusun skripsi ini
6. Seluruh dosen pengajar dan staf Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Sultan Agung Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan serta bantuan kepada penulis selama menempuh studi.

7. Dr. Prima Febrianto, selaku Direktur RS Sari Asih Ciledug yang telah memberikan izin sebagai tempat penelitian.
8. Suami saya dan Anak Perempuan saya Zaline serta Orangtua yang sudah banyak membantu dan memberi semangat dalam proses penyelesaian proposal skripsi ini.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan ketidaklengkapan dalam skripsi ini, oleh karena itu masukan berupa kritik dan saran sangat diharapkan oleh penulis guna menyempurnakan artikel ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi perawat.

Wassalamu 'alaikum wr. wb



Tangerang, Januari 2026

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Tuberkulosis merupakan penyakit menular infeksi yang ditimbulkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* di dalam paru. Kuman tuberkulosis yang menyerang paru dan menimbulkan masalah pada sistem pernapasan, seperti batuk kronis dan sesak napas. *Mycobacterium tuberculosis* disebarkan melalui bakteri yang menyebar di udara, yang dikenal sebagai droplet nuclei, yang dihasilkan oleh penderita TB paru ataupun TB laring pada saat batuk, bersin, berbicara, ataupun menyanyi. Droplet ini bertahan di udara selama beberapa menit hingga jam

Berdasarkan Global Tuberculosis Report tahun 2021 penyebab kematian akibat TB terdapat 1,3 juta jiwa pada tahun 2020, dan meningkat pada tahun 2021 dengan jumlah 1,6 juta jiwa. Menurut *World Health Organization* pada tahun 2021 terdapat delapan negara yang menjadi penyumbang angka kematian dari total keseluruhan global seperti India, China, Indonesia, Filipina, Pakistan, Nigeria, Bangladesh dan Republik Demokratik Kongo (*World Health Organization, 2022*). Indonesia merupakan negara dengan angka Tuberkulosis peringkat ke-3 tertinggi setelah India dan China (*Dashboard TB Kemenkes, 2022*). Sedangkan menurut data Kementerian Kesehatan kasus tuberkulosis pada tahun 2021 terdapat 397.377 di seluruh Indonesia. Jumlah tersebut bertambah dari tahun sebelumnya, yaitu 351.936 pada tahun 2020. Sebanyak 91% kasus

Tuberkulosis di Indonesia adalah TB paru. Kasus Tuberkulosis paru paling banyak terfokus pada Pulau Jawa seperti DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. "Kasus ini mencapai angka sejumlah 44% dari jumlah seluruh kasus tuberkulosis di Indonesia (Kementerian Kesehatan, 2022). Sedangkan prevalensi tuberkulosis di Provinsi Banten, saat ini diperkirakan mencapai angka 33.000 orang. Hingga akhir Oktober 2022, Dinas Kesehatan Provinsi Banten berhasil melakukan pencatatan terhadap 28.000 orang. Kabupaten Tangerang memiliki jumlah penderita TB paru tertinggi di Provinsi Banten dengan jumlah 6.089 per 100.000 penduduk (Dinkes Provinsi Banten, 2022).

Penanganan sesak napas dapat dilakukan dengan latihan pernapasan, pengaturan posisi, pemberian obat-obat bronkodilator dan pemberian oksigen. Salah satu latihan pernapasan yang dapat digunakan yaitu *pursed lip breathing exercise* adalah latihan pernapasan dengan inspirasi dari hidung dan ekspirasi menggunakan bibir yang dirapatkan bertujuan memperpanjang ekshalasi, mencegah kolaps pada paru, dan membantu pasien untuk mengatur frekuensi serta kedalaman pernapasan sehingga pasien rileks. Latihan pernapasan ini dapat meningkatkan oksigenasi, memaksimalkan kapasitas paru, meningkatkan exercise capacity, mengurangi dyspnea, dan melatih otot otot pernapasan (Smeltzer & Bare, 2013).

Latihan pernapasan *pursed lip breathing* dapat dikombinasikan dengan

pengaturan posisi. Pengaturan posisi akan memungkinkan otot diafragma berkontraksi dan relaksasi lebih mudah. Teknik pernapasan ini dapat membantu ekspirasi paru dan mempertahankan suplai oksigen sesuai kebutuhan tubuh (Dewi & Puspawati, 2022). Posisi pilihan yang dapat diberikan pada pasien dengan sesak napas adalah posisi high fowler 90°. Posisi ini merupakan posisi dimana bagian kepala dan pinggul membentuk sudut 90°, tanpa disertai fleksi pada lutut dan membantu pasien dengan kondisi sesak napas untuk meningkatkan gravitasi akan menarik diafragma ke bawah, sehingga membantu pengembangan paru lebih besar dan meningkatkan aliran udara pada paru (Kozier, 2014). Tujuan pemberian posisi high fowler 90° adalah mengurangi masalah sesak napas saat berbaring dengan mempertahankan tirah baring (Suparmi, 2014).

Penelitian Susilaningsih (2017) menunjukkan bahwa pursed lip breathing berpengaruh terhadap penurunan frekuensi pernapasan pada pasien tuberkulosis paru. Selain itu hasil penelitian Tawangnaya (2016) menunjukkan terdapat perbedaan saturasi oksigen pada pre dan post dilakukannya posisi tripod dengan pursed lip breathing yang dilakukan pada pasien Tuberkulosis Paru. Dalam penelitian Aini (201) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian posisi semi fowler 45° untuk menurunkan frekuensi pernapasan pada pasien Tuberkulosis Paru. Penelitian lainnya dilakukan oleh Qorisetyartha (2017) menunjukkan pemberian posisi semi fowler 45° dengan pursed lip breathing efektif untuk meningkatkan saturasi

oksigen pasien Tuberkulosis paru yang mengalami sesak napas. Selain itu dalam penelitian Isnainy (2019) menunjukkan bahwa posisi condong kedepan dan terapi pursed lip breathing yang terdapat perbedaan derajat sesak napas sebelum dan sesudah tindakan dinilai dengan pengukuran saturasi oksigen.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Sitorus (2020) dengan sampel 16 responden menggunakan metode *quasi eksperimen* dengan sampel *non equivalent control* yang menunjukkan bahwa kombinasi posisi *high fowler* 90° dengan *pursed lip breathing* berpengaruh terhadap peningkatan saturasi oksigen pada pasien PPOK yang mengalami sesak di RS HKBP Balige. Dalam penelitian ini dengan sampel 24 responden menggunakan desain *quasi eksperimen* dengan rancangan *one group pre test post test design* dan menambahkan pengukuran frekuensi pernapasan untuk mengetahui penurunan sesak napas pada pasien Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug..

Berdasarkan pada penjelasan tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* dan Posisi *High Fowler* 90° Terhadap Pertukaran Gas pada Pasien Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug”.

B. Rumusan Masalah

“Apakah ada Pengaruh Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* dan Posisi *High Fowler* 90° terhadap Pertukaran Gas pada Pasien Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug.?”

C. Tujuan Umum

1. Tujuan Umum

Mengetahui Pengaruh Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* Dan Posisi *High Fowler 90°* terhadap Pertukaran Gas pada Pasien Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug

2. Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi karakteristik responden (usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan dan lama menderita) pada pasien tuberkulosis paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug.
- b. Mengidentifikasi Pertukaran Gas dan Saturasi Oksigen pada pasien Tuberkulosis Paru Sebelum dan Sesudah dilakukan Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* dan Posisi *High Fowler 90°* di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug.
- c. Menganalisis Pengaruh Frekuensi Pernapasan Dan Saturasi Oksigen Sebelum dan Sesudah Dilakukan Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* dan Posisi *High Fowler 90°* Terhadap Pertukaran Gas pada Pasien Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler 90°* terhadap pertukaran gas pada pasien Tuberkulosis paru.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Rumah Sakit/Praktik Keperawatan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam memberikan implementasi keperawatan secara mandiri dalam melaksanakan asuhan keperawatan kepada pasien tuberkulosis paru.

b. Bagi Instansi Pendidikan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan kajian proses penatalaksanaan terhadap upaya penurunan sesak napas pada pasien Tuberkulosis Paru dengan intervensi menggunakan kombinasi teknik pursed lip breathing exercise dan posisi high fowler 90°.

c. Bagi Pasien/ Responden

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam mengatasi sesak napas pada pasien Tuberkulosis Paru dan meningkatkan kenyamanan serta kepuasan pada pasien yang dirawat di Rumah Sakit.

d. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebuah pengalaman dan aplikasi teori yang sudah didapatkan. Dapat mengetahui pengaruh kombinasi pursed lip breathing exercise dan posisi high fowler 90° terhadap pertukaran gas di paru pada pasien tuberculosis di rumah sakit sari asih ciledug

e. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai data dasar bahan perbandingan dan informasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut

mengenai pengaruh kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler 90°* terhadap pertukaran gas pada pasien Tuberkulosis paru.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Konsep Tuberculosis Paru

a. Pengertian Tuberculosis Paru

Tuberkulosis (TB) Paru merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri berbentuk batang *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini bersifat tahan asam sehingga sering dikenal dengan Basil Tahan Asam (BTA). Penyakit TB sebagian besar terjadi di parenkim paru dan menyebabkan TB Paru, namun bakteri ini dapat menginfeksi organ lain (Burhan E, dkk, 2020).

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menyerang paru terutama parenkim paru. Sebagian besar bakteri masuk ke dalam jaringan paru melalui *airbone infection* dan selanjutnya mengalami proses yang dikenal sebagai *focus primer*. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan basil tahan asam berukuran 0,5-3/um, *mycobacterium tuberculosis* ditularkan melalui droplet udara yang dapat disebut sebagai droplet nuclei yang dihasilkan oleh penderita TB paru saat batuk, bersin, berbicara, ataupun menyanyi (Umara, 2021).

Dari kedua pengertian diatas, dapat disimpulkan tuberkulosis paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium*

tuberculosis yang menyerang sistem pernapasan terutama parenkim paru yang menular melalui udara saat penderita TB paru batuk dan bersin.

b. Klasifikasi Tuberculosis

Menurut Susanto, Widysanto, dkk (2021) terdapat beberapa klasifikasi tuberculosis yaitu:

1. Berdasarkan lokasi anatomis
 - a) TB paru: kasus TB yang melibatkan parenkim paru atau trakeobronkial.
 - b) Tb ekstra paru: kasus TB yang melibatkan organ di luar parenkim paru seperti pleura, kelenjar getah bening, abdomen, saluran genitoruraria, kulit, sendi, tulang dan selaput otak.
2. Berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya
 - a) Kasus baru : belum pernah dapat Obat Anti Tuberculosis (OAT) sebelumnya atau riwayat mendapatkan OAT dengan total dosis kurang dari 28 hari.
 - b) Kasus dengan riwayat pengobatan: pernah mendapatkan OAT 1 bulan atau lebih.
 - c) Kasus kambuh: pernah mendapatkan OAT serta dinyatakan sembuh, atau pengobatan lengkap pada akhir pengobatan dan saat ini ditegakkan diagnosis TB kembali.
 - d) Kasus pengobatan setelah gagal: sebelumnya pernah mendapatkan OAT namun dinyatakan gagal pada akhir pengobatan.

- e) Kasus setelah *loss to follow up*: pernah menelan OAT 1 bulan atau lebih dan tidak meneruskannya selama lebih dari 2 bulan.
- f) Kasus lain-lain: sebelumnya pernah mendapat OAT dan hasil akhir pengobatan tidak diketahui.
- g) Kasus dengan riwayat pengobatan tidak diketahui: pasien yang tidak diketahui riwayat pengobatan sebelumnya

3. Berdasarkan hasil uji kepekaan obat

- a) Monoresistan: resistan terhadap salah satu OAT lini pertama.
- b) Poliresistan: resistan terhadap lebih dari satu jenis OAT lini pertama selain isoniazid (H) dan rifampisin (R) secara bersamaan.
- c) *Multidrug resistant* (TB MDR): minimal resistan terhadap isoniazid (H) dan rifampisin (R) secara bersamaan.
- d) Pre-XDR: resistans terhadap salah satu obat golongan fluorokuinolon atau salah satu OAT injeksi lini dua.
- e) *Extensive drug resistant* (TB XDR): TB MDR yang resistan terhadap salah satu OAT golongan fluorokuinolon dan salah satu OAT injeksi lini dua.

4. Berdasarkan status HIV

- a) TB dengan HIV positif

Klien TB dengan hasil tes HIV positif sebelumnya atau sedang mendapatkan terapi antiretroviral (ART) atau hasil tes HIV positif pada saat diagnosa TB

1) TB dengan HIV negatif

Klien TB dengan hasil tes HIV negatif sebelumnya atau hasil tes HIV negatif pada saat diagnosis TB

2) TB dengan kasus HIV tidak diketahui

Klien TB tanpa ada pendukung hasil HIV

c. Patofisiologi Tuberculosis Paru

Tempat masuk kuman *M. tuberculosis* adalah saluran pernapasan, saluran pencernaan, dan luka terbuka pada kulit. Kebanyakan infeksi TB terjadi melalui udara, yaitu melalui inhalasi droplet yang mengandung kuman-kuman basil tuberkel yang berasal dari orang yang terinfeksi. Tuberculosis adalah penyakit yang dikendalikan oleh respons imunitas diperantarai sel. Sel efektor adalah makrofag, dan limfosit (biasanya sel T) adalah sel imunoresponsif. Tipe imunitas seperti ini biasanya lokal, melibatkan makrofag yang diaktifkan di tempat infeksi oleh limfosit dan limfokinya. Respons ini disebut sebagai reaksi hipersensitivitas selular.

Basil tuberkel yang mencapai permukaan alveolus biasanya diinhalasi sebagai suatu unit yang terdiri dari satu sampai tiga basil; gumpalan basil yang lebih besar cenderung tertahan di saluran hidung dan cabang besar bronkus dan tidak menyebabkan penyakit. Setelah berada dalam ruang alveolus, biasanya di bagian bawah lobus atas paru atau di

bagian atas lobus bawah, basil tuberkel ini membangkitkan reaksi peradangan. Leukosit polimorfonuklear tampak pada tempat tersebut dan memfagosit bakteri namun tidak membunuh organisme tersebut. Sesudah hari-hari pertama, leukosit diganti oleh makrofag. Alveoli yang terserang akan mengalami konsolidasi, dan timbul pneumonia akut.

Pneumonia selular ini dapat sembuh dengan sendirinya, sehingga tidak ada sisa yang tertinggal, atau proses dapat berjalan terus, dan bakteri terus difagosit atau berkembang biak di dalam sel. Basil juga menyebar melalui getah bening menuju ke kelenjar getah bening regional. Makrofag yang mengadakan infiltrasi menjadi lebih panjang dan sebagian bersatu sehingga membentuk sel tuberkel epiteloid, yang dikelilingi oleh limfosit. Reaksi ini biasanya membutuhkan waktu 10 sampai 20 hari.

Nekrosis bagian sentral lesi memberikan gambaran yang relatif padat dan seperti keju disebut nekrosis kaseosa. Daerah yang mengalami nekrosis kaseosa dan jaringan granulasi di sekitarnya yang terdiri dari sel epiteloid dan fibroblas menimbulkan respons berbeda. Jaringan granulasi menjadi lebih fibrosa, membentuk jaringan parut kolagenosa yang akhirnya akan membentuk suatu kapsul yang mengelilingi tuberkel.

Lesi primer paru disebut fokus Ghon dan gabungan terserangnya kelenjar getah bening regional dan lesi primer disebut kompleks Ghon. Respons lain yang dapat terjadi pada daerah nekrosis adalah pencairan, yaitu bahan cair lepas ke dalam bronkus yang berhubungan dan menimbulkan kavitas. Bahan tuberkular yang dilepaskan dari dinding kavitas akan masuk ke dalam percabangan trakeobronkial. Proses ini dapat berulang kembali di bagian lain dari paru, atau basil dapat terbawa sampai ke laring, telinga tengah atau usus.

Kavitas yang kecil dapat menutup dan meninggalkan jaringan parut fibrosis. Bila peradangan mereda, lumen bronkus dapat menyempit dan tertutup oleh jaringan parut yang terdapat dekat dengan taut bronkus dan rongga. Bahan perkijuan dapat mengental dan tidak dapat mengalir melalui saluran penghubung, sehingga kavitas penuh dengan bahan perkijuan, dan lesi mirip dengan lesi berkapsul yang tidak terlepas. Keadaan ini dapat tidak menimbulkan gejala dalam waktu lama atau membentuk lagi hubungan dengan bronkus dan menjadi tempat peradangan aktif.

Penyakit dapat menyebar melalui getah bening atau pembuluh darah. Organisme yang lolos dari kelenjar getah bening akan mencapai

aliran darah dalam jumlah kecil, yang kadang-kadang dapat menimbulkan lesi pada berbagai organ lain. Jenis penyebaran ini dikenal sebagai penyebaran limfo hematogen, yang biasanya sembuh sendiri. Penyebaran hematogen merupakan suatu fenomena akut yang biasanya menyebabkan TB milier; ini terjadi apabila fokus nekrotik merusak pembuluh darah sehingga banyak organisme masuk ke dalam sistem vaskular dan tersebar ke organ-organ tubuh (Price & Wilson, 2012)

d. Faktor Risiko Tuberculosis Paru

Menurut Kemenkes RI (2020) faktor risiko tuberculosis paru adalah:

- 1) Kontak erat dengan orang yang menderita TB aktif yang infeksius.
- 2) Adanya penyakit komorbid seperti HIV positif, DM dan penyakit imunokompromasi lain.
- 3) Perokok
- 4) Penggunaan obat injeksi dan alkoholisme
- 5) Berada di tempat dengan risiko tinggi terinfeksi tuberculosis seperti lembaga permasyarakatan, fasilitas perawatan jangka panjang.
- 6) Pekerjaan misalnya (tenaga kesehatan, terutama yang melakukan aktivitas berisiko tinggi)
- 7) Tinggal di wilayah berisiko TB: Lapas/Rutan, tempat penampungan pengungsi, daerah kumuh.
- 8) Faktor usia

Orang lanjut usia dan anak-anak 5 tahun memiliki risiko lebih tinggi terkena TB karena system kekebalan tubuh yang kurang kuat sehingga lebih mudah terinfeksi TB.

e. **Patofisiologi Tuberculosis Paru**

Tuberkulosis paru merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, yaitu bakteri berbentuk batang yang bersifat tahan asam, aerob, dan tumbuh lambat. Kuman ini terutama menyerang jaringan paru karena paru merupakan organ dengan suplai oksigen tinggi yang mendukung pertumbuhan bakteri tersebut (Guyton & Hall, 2021). Penularan terjadi melalui udara ketika seseorang menghirup droplet halus yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* dari penderita TBC aktif. Droplet ini dapat mencapai alveolus paru dan menjadi tempat awal infeksi (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

Setelah kuman mencapai alveolus, *Mycobacterium tuberculosis* akan difagositosis oleh makrofag alveolar. Namun, karena bakteri ini memiliki dinding sel yang kaya akan lipid, terutama asam mikolat, maka kuman mampu bertahan hidup dan berkembang biak di dalam makrofag (Murray & Nadel, 2022). Sebagai respons terhadap invasi kuman, sistem imun tubuh akan mengaktifkan limfosit T, khususnya sel T-helper CD4, yang kemudian melepaskan sitokin seperti interferon-gamma (IFN- γ) untuk mengaktifkan makrofag agar lebih efektif dalam membunuh kuman (Guyton & Hall, 2021).

Apabila sistem imun tidak mampu menghancurkan seluruh kuman, maka terbentuklah struktur khas yang disebut granuloma atau tuberkel. Granuloma terdiri dari kumpulan makrofag yang berubah menjadi sel epiteloid, sel raksasa Langhans, limfosit, dan fibroblas. Struktur ini berfungsi membatasi penyebaran infeksi, namun di bagian tengah granuloma sering terjadi nekrosis kaseosa, yaitu jaringan mati dengan tampilan menyerupai keju lunak (World Health Organization [WHO], 2023). Pada individu dengan sistem kekebalan tubuh yang baik, infeksi biasanya dapat dikendalikan sehingga kuman menjadi dorman (tidur) di dalam granuloma. Tahap ini dikenal sebagai tuberkulosis laten, di mana pasien tidak menularkan penyakit dan tidak menunjukkan gejala (WHO, 2023).

Namun, ketika daya tahan tubuh menurun—misalnya akibat malnutrisi, infeksi HIV, stres, atau usia lanjut—kuman yang dorman dapat kembali aktif. Reaktivasi ini menyebabkan granuloma pecah dan kuman menyebar ke jaringan paru di sekitarnya melalui bronkus. Proses ini membentuk kavitas (rongga) di dalam paru yang berisi banyak kuman aktif, menjadikan penderita sumber penularan utama (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

Kerusakan jaringan paru akibat pembentukan granuloma, nekrosis kaseosa, dan kavitas akan mengganggu struktur alveolus. Hal ini menurunkan luas permukaan untuk pertukaran gas dan menebalkan

membran alveolo-kapiler, yang akhirnya menghambat difusi oksigen (Guyton & Hall, 2021). Akibat gangguan ini, kadar oksigen dalam darah menurun (hipoksemia), yang dapat diukur melalui penurunan saturasi oksigen (SpO₂) menggunakan pulse oximeter. Penurunan saturasi oksigen memicu peningkatan kerja napas dan menimbulkan gejala sesak napas (dispnea), batuk kronis, dan kelelahan (Murray & Nadel, 2022).

Pada kasus yang lebih berat, kuman dapat menyebar ke organ lain melalui aliran darah atau sistem limfatik, seperti ke tulang, ginjal, otak, dan kelenjar getah bening. Kondisi ini disebut tuberkulosis ekstraparu (WHO, 2023). Dengan demikian, proses patologis pada tuberkulosis paru tidak hanya menimbulkan kerusakan lokal pada jaringan paru, tetapi juga dapat menyebabkan gangguan sistemik terhadap pertukaran gas dan keseimbangan oksigen tubuh secara keseluruhan.

f. Manifestasi Klinis Tuberculosis Paru

Menurut Utama (2017) diagnosa TB berdasarkan gejala atau manifestasi klinis diantaranya:

1) Gejala respiratorik

a. Batuk

Gejala batuk timbul pada awal dan merupakan masalah yang paling sering dirasakan oleh penderita. Awalnya bersifat non produktif kemudian terjadi peningkatan sputum bahkan bercampur

darah bila sudah ada kerusakan jaringan.

b. Batuk darah

Darah yang dikeluarkan dalam sputum bervariasi, dapat tampak seperti garis atau bercak-bercak darah, gumpalan darah atau darah segar dalam jumlah sangat banyak. Batuk darah terjadi karena pecahnya pembuluh darah. Berat ringannya batuk darah tergantung dari besar dan kecilnya pembuluh darah yang pecah

c. Sesak Nafas

Gejala ini ditemukan bila infeksi sudah menyebabkan kerusakan parenkim paru yang meluas atau karena ada hal-hal yang menyertai seperti efusi pleura, pneumothorax, anemia dan lain-lain.

d. Nyeri dada

Nyeri dada pada TB paru termasuk nyeri dada pleuritik yang ringan. Gejala ini timbul apabila sistem persarafan di pleura sudah terkena.

2) Gejala sistemik

a. Demam

Merupakan gejala yang sering dialami biasanya timbul saat sore dan malam hari menyerupai demam influenza, hilang timbul dan makin lama semakin panjang serangannya, sedangkan masa bebas serangan makin pendek.

b. Gejala sistemik lainnya:

Gejala sistemik lain yaitu berkeringat pada malam hari, anoreksia, penurunan berat badan serta malaise. Timbulnya gejala biasanya gradual

dalam beberapa minggu sampai bulan, akan tetapi penampilan akut dengan batuk, demam, sesak napas walaupun terkadang menyerupai gejala pneumonia

3) Gejala Uberculosis Ekstra Paru

Tergantung pada organ yang terkena, misalnya: limfedanitis tuberkulosa, Meningitsis tuberkulosa, dan pleuritis tuberkulosa

g. Kriteria Diagnosis Tuberkulosis Paru

Pemeriksaan diagnosis untuk tuberkulosis paru (Utama, 2017):

a. Pemeriksaan sputum (S-P-S)

Pemeriksaan sputum penting untuk dilakukan karena dengan pemeriksaan tersebut akan ditemukan kuman BTA. Kriteria sputum BTA positif adalah bila sekurang-kurangnya ditemukan 3 batang kuman BTA pada satu sediaan. Diperlukan 5.000 kuman pada 1 ml sputum, hasil pemeriksaan BTA (basil tahan asam) positif dibawah mikroskop memerlukan kurang lebih 5.000 kuman per ml sputum.

Rekomendasi WHO skala IUATLD :

- 1) Tidak ditemukan BTA dalam 100 lapang pandangan : negative
- 2) Ditemukan 1-9 BTA : tulis jumlah kuman
 - 1) Ditemukan 10-99 BTA : 1+
 - 2) Ditemukan 1-10 BTA dalam 1 lapangan pandang : 2+
 - 3) Ditemukan >10 BTA dalam 1 lapangan pandang : 3+

b. Pemeriksaan Tuberculin

Efektivitas dalam menemukan infeksi TBC dengan uji tuberkulin adalah >90%. Cara yang sering digunakan untuk uji tuberkulin dengan test mantoux. Lokasi penyuntikan umumnya ½ bagian atas lengan bawah kiri bagian depan, disuntikan intakutan (ke dalam kulit)

Penilaian uji tuberkulin dilakukan 48-78 jam setelah penyuntikan dan diukur diameter dari pembengkakan yang terjadi.

c. Pemeriksaan Rontgen Thorax

Pemeriksaan rontgen thorax sangat berguna untuk mengevaluasi hasil pengobatan. Hasil pemeriksaan rontgen thorax yang sering didapatkan:

1. Adanya suatu lesi sebelum ditemukan adanya gejala subjektif awal dan sebelum pemeriksaan fisik menemukan kelainan pada paru.
2. Tidak terdapat gambaran khusus mengenai TB paru awal, kecuali di bagian lobus bawah dan biasanya berada di sekitar hilus.
3. Daerah bergaris-garis opaque yang ukurannya bervariasi dengan batas lesi yang tidak jelas, kriteria ini sering diduga sebagai pneumonia, yang tampak jelas dengan pemberian kontras.

d. Pemeriksaan CT Scan

Pemeriksaan *Computerized Tomography Scan* (CT Scan) untuk menemukan hubungan kasus TB inaktif atau stabil yang ditunjukkan

dengan adanya gambar garis-garis fibrotik ireguler, pita parenkimal, klasifikasi nodul. Pemeriksaan CT scan bermanfaat untuk mendeteksi pembentukan kavitas.

e. Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan terbaik dari penyakit diperoleh dengan pemeriksaan mikrobiologi melalui isolasi bakteri. Pemeriksaan darah yang dapat menunjang diagnosis TB paru adalah pemeriksaan laju endap darah (LED) biasanya disebabkan peningkatan immunoglobulin terutama igM dan igA.

h. Komplikasi Tuberculosis Paru

Terdapat komplikasi yang sering terjadi pada penderita tuberkulosis paru stadium lanjut (Zuriati, dkk, 2017):

- a) Hemoptisis berat adalah perdarahan pada saluran pernapasan bawah yang dapat mengakibatkan kematian karena dapat terjadi syok hipovolemik atau tersumbatnya jalan napas.
- b) Kolaps pada lobus akibat retraksi bronchial
- c) Bronkiektasis adalah peleburan bronkus setempat dan fibrosis pembentukan jaringan ikat pada proses pemulihan atau reaktif pada paru.
- d) Pneumothorax adalah tersumbatnya udara di dalam rongga pleura yang menimbulkan kolaps spontan karena kerusakan jaringan paru.
- e) Penyebaran infeksi ke organ lain seperti otak, tulang, persendian,

ginjal dan organ lainnya.

f) Insufisiensi kardio pulmoner (*Cardio Pulmonary Insufficiency*)

i. Penatalaksanaan Tuberculosis Paru

a. Farmakologi

1) Tujuan pengobatan TB menurut Pedoman Nasional Pelayanan

Kedokteran (2020) adalah:

g) Menyembuhkan, mempertahankan kualitas hidup dan produktivitas

h) Mencegah kematian akibat TB aktif atau efek lanjutan

i) Mencegah kekambuhan TB

j) Mengurangi penularan TB kepada orang lain

k) Mencegah perkembangan dan penularan resistan obat

2) Prinsip pengobatan TB menurut Pedoman Nasional Pelayanan

Kedokteran (2020) Pengobatan yang adekuat harus memenuhi prinsip:

a) Tahapan awal

Pengobatan diberikan dalam bentuk paduan OAT yang tepat mengandung minimal 4 macam obat untuk mencegah terjadinya resistensi.

b) Diberikan dalam dosis yang tepat.

c) Ditelan secara teratur dan diawasi secara langsung oleh PMO (pengawas menelan obat) sampai selesai masa pengobatan.

d) Pengobatan diberikan dalam jangka waktu yang cukup terbagi

dalam tahap awal serta tahap lanjutan untuk mencegah kekambuhan.

3) Tahap pengobatan TB terdiri dari 2 tahap menurut Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (2020) yaitu:

a) Tahap awal

Pengobatan diberikan setiap hari. Paduan pengobatan pada tahap ini adalah dimaksudkan untuk secara efektif menurunkan jumlah kuman yang ada dalam tubuh pasien dan meminimalisir pengaruh dari sebagian kecil kuman yang mungkin sudah resistan sejak sebelum pasien mendapatkan pengobatan. Pengobatan tahap awal pada semua pasien baru, harus diberikan selama 2 bulan. Pada umumnya dengan pengobatan secara teratur dan tanpa adanya penghambat, daya penularan sudah sangat menurun setelah pengobatan selama 2 minggu pertama.

b) Tahap lanjutan

Pengobatan tahap lanjutan bertujuan membunuh sisa-sisa kuman yang masih ada dalam tubuh, khususnya kuman persisten sehingga pasien dapat sembuh dan mencegah terjadinya kekambuhan. Durasi tahap lanjutan selama 4 bulan. Pada fase lanjutan seharusnya obat diberikan setiap hari.

4) Jenis, Dosis dan Efek samping Obat Anti Tuberkulosis (OAT)

a) Isoniazid (INH/H)

Efek samping berupa gangguan syaraf tepi seperti kesemutan, rasa

terbakar di kaki dan tangan, serta nyeri otot, dan hepatitis.

b) Rifampisin (RFP/R)

Efek samping sindrom flu, sindrom dispepsia, hepatitis, purpura, anemia hemolitik akut, syok, gagal ginjal, dan sindrom respirasi.

c) Pirazinamid (PZA/Z)

Efek samping pirazinamid yaitu hepatitis, nyeri sendi, artritis gout, demam, mual, kemerahan pada kulit

d) Etambutol (EMB/E)

Efek samping etambutol yaitu gangguan penglihatan seperti buta warna dan penurunan ketajaman.

e) Streptomisin

Efek samping streptomisin yang utama adalah kerusakan syaraf kedelapan yang berkaitan dengan keseimbangan dan pendengaran.

Tabel 2. 1 Dosis rekomendasi OAT lini pertama untuk dewasa, Kemenkes Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (2020)

	Dosis harian		3 kali/minggu	
	Dosis (mg/kgBB)	Maksimum (mg)	Dosis (mg/kgBB)	Maksimum (mg)
Isoniazid	5 (4-6)	300	10 (8-12)	900
Rifampisin	10 (8-12)	600	10 (8-12)	600
Pirazinamid	25 (20-30)	-	35 (30-40)	-
Etambutol	15 (15-20)	-	30 (25-35)	-
Streptomisin	15 (12-18)	-	15 (12-18)	-

b. Non Farmacologi

1) *Pursed lip breathing exercise*

Latihan pernapasan bibir dengan memperpanjang ekshalasi bertujuan untuk mengatur frekuensi dan pola pernapasan sehingga mengurangi *air trapping*, memperbaiki ventilasi alveoli untuk memperbaiki pertukaran gas tanpa meningkatkan kerja pernapasan, mengatur dan mengkoordinasi kecepatan pernapasan sehingga bernapas lebih efektif dan mengurangi sesak napas (Susilaningsih, 2017). Tetapi rehabilitasi paru-paru dengan *pursed lip breathing exercises* ini adalah cara yang sangat mudah dilakukan, tanpa memerlukan alat bantu apapun, dan juga tanpa efek negatif seperti pemakaian obat-obatan (Smaltzer & Bare, 2013)

2) *Diaphragmatic breathing exercise*

Diaphragma breathing dilakukan dengan menggunakan pengembangan otot diafragma yang dapat meningkatkan gas oksigen. Pernapasan diafragma dilakukan untuk meningkatkan distribusi gas pada volume paru yang lebih tinggi dan dapat mengurangi energi saat ventilasi (Qorisetyartha, 2017).

3) *Posisi semi fowler*

Posisi *semi fowler* dengan derajat kemiringan 45°, yaitu dengan menggunakan gaya gravitasi untuk membantu pengembangan paru dan mengurangi tekanan dari *abdomen* pada diafragma, posisi *semi*

fowler pada pasien TB paru telah dilakukan sebagai salah satu cara untuk membantu mengurangi sesak napas (Aini, 2017)

3) Posisi Tripod

Posisi ini dapat memungkinkan otot diafragma dan otot interkosta eksternal meningkat, sehingga oksigen yang diperoleh lebih banyak karena adanya pengaruh gaya gravitasi bumi yang bekerja pada otot diafragma (Tawangnaya, 2016).

4) Posisi *high fowler*

Posisi *high fowler* 90° sangat membantu bagi klien yang mengalami *dyspnea* karena menghilangkan tekanan pada diafragma yang memungkinkan pertukaran volume yang lebih besar dari udara (Sitorus, 2020). Pada tuberkulosis paru posisi ini dapat mengurangi sesak karena menghilangkan tekanan pada diafragma yang dapat mempermudah pertukaran volume udara yang lebih besar dan memperbaiki transport oksigen dengan mengontrol pernapasan, sehingga pengeluaran CO₂ dari paru memberikan peluang pada O₂ untuk mengisi ruang alveolus lebih banyak (Khasanah dalam Suhendar, 2022).

2. Konsep *Pursed Lip Breating Exercise*

a. Pengertian *Pursed Lip Breating Exercise*

Pursed lip breathing exercise adalah sebuah latihan pernapasan dimana udara yang dihirup dengan lembut melalui hidung kemudian dikeluarkan

melalui mulut dengan cara bibir dirapatkan dengan waktu ekshalasi lebih panjang. Teknik ini dapat meningkatkan oksigenasi, memaksimalkan kapasitas paru, meningkatkan exercise capacity, mengurangi sesak napas, melatih otot-otot pernapasan (Hamzah, dkk, 2021). Tetapi rehabilitasi paru-paru dengan *pursed lip breathing exercises* ini adalah cara yang sangat mudah dilakukan, tanpa memerlukan alat bantu apapun, dan juga tanpa efek negatif seperti pemakaian obat-obatan (Smaltzer & Bare, 2013).

Dari kedua pengertian diatas, maka dapat disimpulkan *pursed lip breathing exercises* adalah latihan pernapasan dengan menghirup udara melalui hidung kemudian dikeluarkan melalui mulut dengan bibir dirapatkan dan waktu ekshalasi lebih panjang, yang digunakan untuk meningkatkan oksigenasi dan mengurangi sesak tanpa memerlukan alat bantu dan tanpa efek negatif seperti penggunaan obat

b. Tujuan *Pursed Lip Breathing Exercise*

Latihan Pernapasan *pursed lip breathing exercise* berguna pada pasien dengan gangguan jalan napas kronis, karena dapat memperlambat terjadinya kolaps pada jalan napas yang kecil dengan cara mempertahankan suatu tekanan bronkiolus yang lebih tinggi dan melatih otot-otot ekspirasi untuk memperpanjang ekshalasi. Pernapasan ini juga dapat digunakan untuk mengontrol pernapasan pada pasien yang sesak napas, dan dan meningkatkan tekanan jalan napas selama ekspirasi sehingga mengurangi jumlah udara yang terjebak di alveoli (Butarbutar

S, dkk, 2022).

c. Indikasi *Pursed Lip Breathing Exercise*

- 1) Pasien dengan sesak napas
- 2) Pasien dengan peningkatan usaha napas

d. Kontraindikasi *Pursed Lip Breathing Exercise*

Terdapat beberapa kontraindikasi *pursed lip breathing exercise* menurut (Seo Y, dkk, 2014 dalam Hamzah, 2021) yaitu :

- a. Pasien dengan peningkatan tekanan intracranial
- b. Trauma kepala atau spinal
- c. Gagal jantung akut
- d. Perdarahan dengan hemodinamik tidak stabil
- e. Flail chest dan fraktur iga

e. Prosedur *Pursed Lip Breathing Exercise*

- 1) Latihan pernapasan ini dapat memperbaiki oksigenasi, memaksimalkan kapasitas Paru, Mengurangi Dyspnea, Melatih Otot Otot Pernapasan. Teknik Pernapasan Ini Dapat Dilakukan Dengan Cara (Butarbutar, 2022):
 - 2) Membantu Pasien Mengatur Posisi Duduk.
 - 3) Menginstruksikan Pasien Untuk Mengerucutkan Bibir Seperti Ingin Bersiul Dengan Bibir Sedikit Terbuka (Seperti Ingin Meniup Lilin).
 - 4) Meminta Pasien Menarik Napas Melalui Hidung Dalam Dua Hitungan Dengan Perlahan Mengeluarkan Napas Melalui Bibir

Dalam Hitungan Keempat Atau Sampai Pasien Ekshalasi Dengan Sempurna

- 5) Teknik ini dapat diulangi dalam 10 menit dan frekuensinya dapat ditingkatkan menjadi empat sampai lima kali sehari

3. Konsep Posisi *High Fowler 90°*

a) Pengertian *High Fowler 90°*

Posisi *high fowler* adalah posisi dimana kepala dan pinggul membentuk sudut 90° , tanpa disertai fleksi dari lutut dan membantu pasien dengan kondisi sesak napas untuk meningkatkan gravitasi akan menarik diafragma ke bawah, sehingga membantu pengembangan paru lebih besar dan meningkatkan ventilasi pada paru (Kozier, 2014)

b) Tujuan posisi *High Fowler 90°*

Tujuan pemberian posisi *high fowler 90°* adalah mengurangi masalah sesak napas saat berbaring dengan mempertahankan tirah baring, memberikan posisi *high fowler 90°* dengan tujuan untuk menurunkan konsumsi oksigen dan meningkatnya ekspansi paru maksimal. Tindakan ini untuk mengatasi kerusakan pertukaran gas berhubungan dengan perubahan membran kapiler – alveolus (Suparmi, 2014).

c) Prosedur Pelaksanaan Posisi *High Fowler 90°*

Prosedur pelaksanaan posisi *high fowler 90°* menurut (Kozier, 2014) yaitu :

- 1) Posisikan pasien terlentang dengan kepala dekat dengan bagian tempat tidur.

- 2) Posisi tempat tidur tegak membentuk sudut 90°.
- 3) Kepala bersandar pada permukaan tempat tidur.
- 4) Tangan pasien diletakkan di masing-masing sisi tubuh.
- 5) Kaki lurus dan berada pada posisi plantar fleksi.

1. Manfaat Posisi *High Fowler*

Posisi High Fowler dapat membantu menurunkan sesak napas pada pasien TB dengan beberapa manfaat:

1) Meningkatkan Ekspansi Dada dan Paru

Posisi High Fowler, dimana tubuh bagian atas ditinggikan hingga 90 derajat, memungkinkan dada dan paru-paru untuk berkembang lebih maksimal, sehingga meningkatkan kapasitas pernapasan.

2) Mengoptimalkan Pernapasan

Dengan posisi ini, tekanan dari abdomen pada diafragma dapat berkurang, sehingga memudahkan proses pernapasan.

4. Konsep Pertukaran Gas

a. Pengertian Pertukaran Gas

Pertukaran gas adalah proses biologis di mana oksigen (O₂) diambil dari udara ke dalam darah dan karbon dioksida (CO₂) dikeluarkan dari darah ke udara melalui paru-paru. Proses ini terjadi di membran alveolus–kapiler secara difusi, yaitu perpindahan gas dari area dengan tekanan parsial tinggi ke area dengan tekanan parsial rendah (Guyton & Hall, 2021).

Pertukaran gas merupakan fungsi utama sistem pernapasan untuk

mempertahankan homeostasis oksigen dan karbon dioksida dalam tubuh. Tujuan utama pertukaran gas adalah: Menyediakan oksigen bagi jaringan tubuh untuk proses metabolisme.. Mengeluarkan karbon dioksida hasil metabolisme sel. Menjaga keseimbangan asam-basa darah.

b. Proses Pertukaran Gas

Pertukaran gas terdiri atas tiga tahap utama:

a) Ventilasi Pulmoner

Merupakan proses keluar masuknya udara ke dalam paru-paru melalui inspirasi dan ekspirasi. Ventilasi yang adekuat memastikan udara dengan kadar oksigen tinggi masuk ke alveolus.

b) Difusi Alveolus–Kapiler

Gas bergerak secara pasif melintasi membran alveolus–kapiler. O_2 berdifusi dari alveolus (tekanan tinggi) ke darah kapiler (tekanan rendah). CO_2 berdifusi dari darah (tekanan tinggi) ke alveolus (tekanan rendah). Kecepatan difusi dipengaruhi oleh: Luas permukaan alveolus Ketebalan membran alveolus Perbedaan tekanan parsial (gradien difusi) Keseimbangan ventilasi dan perfusi (rasio V/Q)

c) Transportasi Gas dalam Darah

Oksigen diikat oleh hemoglobin (Hb) membentuk oksihemoglobin (HbO_2) dan diangkut ke jaringan. Karbon dioksida diangkut dalam bentuk bikarbonat (HCO_3^-), karbaminohemoglobin, dan sebagian kecil terlarut dalam plasma.

c. Factor Yang Mempengaruhi Pertukaran Gas

Ventilasi alveolus Ventilasi tidak adekuat mengurangi suplai O_2 ke alveolus. Luas permukaan alveolus Penurunan luas permukaan (misalnya pada TBC, emfisema) menurunkan kapasitas difusi. Ketebalan membran alveolus Penebalan akibat edema atau peradangan menghambat difusi gas. Perfusi kapiler paru Gangguan aliran darah (misalnya emboli paru) menghambat pengambilan O_2 . Tekanan parsial O_2 dan CO_2 Perbedaan tekanan menentukan arah dan kecepatan difusi. Kadar hemoglobin menentukan kemampuan darah mengikat oksigen.

d. Gangguan Pertukaran Gas

Gangguan pertukaran gas dapat terjadi bila salah satu komponen proses (ventilasi, difusi, atau perfusi) mengalami kelainan. Contohnya: Tuberkulosis paru: kerusakan jaringan alveolus dan fibrosis menurunkan luas permukaan difusi. Pneumonia: penumpukan sekret dalam alveolus menghambat pertukaran O_2 . Edema paru: penebalan membran alveolus menurunkan kecepatan difusi. Akibat gangguan tersebut terjadi:

1. Penurunan tekanan O_2 darah arteri (hipoksemia)
2. Peningkatan CO_2 darah (hiperkapnia)
3. Timbul gejala sesak napas (dispnea)

e. Pengertian Sesak Nafas

Sesak napas merupakan gejala yang sering terjadi karena adanya gangguan saluran napas, parenkim paru dan rongga pleura. Sesak napas merupakan suatu gejala yang menunjukkan suatu kondisi abnormal, sehingga perlu dibedakan dari kondisi klinis yang sering disebut sebagai

tanda-tanda dari *respiratory distress* seperti takipnea, penggunaan otot bantu pernapasan, dan retraksi interkostal. Sesak napas dapat disebabkan oleh gangguan sistem kardiorespirasi atau diluar sistem tersebut. Pada penyakit paru akibat infeksi seperti tuberkulosis paru, gejala sesak napas ditemukan bila gangguan parenkim paru sudah luas disebabkan peningkatan usaha bernapas akibat penurunan komplians paru (Amin Muhammad, 2017).

f. Klasifikasi

Secara fisiologis, sesak napas (dispnea) terjadi akibat ketidakseimbangan antara kebutuhan oksigen tubuh dan kemampuan sistem pernapasan untuk memenuhinya. Konsep ini dijelaskan melalui teori ketidaksesuaian neuromechanical (neuromechanical dissociation theory), yang menyatakan bahwa sensasi sesak muncul ketika terdapat ketidaksesuaian antara usaha napas (motor output) dan umpan balik sensorik (afferent input) dari paru, otot pernapasan, serta pusat pernapasan di otak. Saat saturasi oksigen menurun, tubuh akan meningkatkan usaha pernapasan untuk mempertahankan suplai oksigen, sehingga timbul perasaan sesak napas (American Thoracic Society, 2012).

Penilaian sesak napas berdasarkan saturasi oksigen dapat dilakukan dengan alat ukur pulse oximeter, yang menunjukkan nilai SpO₂ (saturasi oksigen perifer). Nilai ini menggambarkan persentase hemoglobin yang berikatan dengan oksigen di dalam darah. Secara teoritis, hubungan antara

tekanan parsial oksigen (PaO_2) dan saturasi oksigen ($\text{SaO}_2/\text{SpO}_2$) dijelaskan melalui kurva disosiasi oksigen-hemoglobin (oxygen-hemoglobin dissociation curve), yang berbentuk sigmoid. Pada bagian kurva yang curam, penurunan kecil pada PaO_2 akan menyebabkan penurunan besar pada saturasi oksigen, sehingga memperburuk gejala sesak (Guyton & Hall, 2021).

Berdasarkan teori fisiologi oksigenasi tersebut, kategori sesak napas dapat diklasifikasikan sesuai tingkat hipoksemia (kekurangan oksigen dalam darah), yang diukur melalui nilai SpO_2 , yaitu:

Normal: $\text{SpO}_2 \geq 95\%$ (tidak ada gangguan pertukaran gas)

Ringan: SpO_2 91–94% (penurunan oksigen ringan, biasanya sesak ringan)

Sedang: SpO_2 86–90% (terjadi hipoksemia sedang, disertai sesak sedang hingga berat)

Berat: $\text{SpO}_2 \leq 85\%$ (hipoksemia berat, sesak napas berat, membutuhkan intervensi segera) (Kemenkes RI, 2019; WHO, 2020).

g. Patofisiologi Sesak Nafas

Menurut Muttaqin (2016) keluhan sesak napas yang dirasakan oleh klien secara patofisiologi dapat terjadi karena berbagai keadaan seperti:

1) Menurunnya Oksigenasi Jaringan

Penyakit atau keadaan tertentu secara akut dapat menyebabkan kecepatan pengiriman oksigen ke seluruh jaringan menurun. Penurunan oksigenasi jaringan ini akan meningkatkan sesak napas atau tidak

efektifnya pola pernapasan.

2) Meningkatnya Kebutuhan Oksigen

Penyakit atau keadaan lain yang bisa meningkatkan kebutuhan oksigen akan memberi sensasi sesak napas misalnya infeksi sistemis akut akan membutuhkan oksigen lebih banyak karena peningkatan laju metabolisme.

3) Kerja Pernapasan Meningkat

Penyakit parenkim paru seperti pneumonia, sembab paru karena berkurangnya elastisitas paru, serta penyakit yang menyebabkan penyempitan saluran pernapasan seperti asma bronkhial, bronkhitis, dan bronkiolitis dapat menyebabkan ventilasi paru menurun

h. Pemeriksaan Sesak Nafas

Menurut Lawrence & Moore (2021) pemeriksaan fisis pada pasien sesak napas dapat dilakukan dengan pemeriksaan tanda vital yaitu:

1) Frekuensi pernapasan

Normal frekuensi pernapasan pada orang dewasa 12-20 kali/menit. Frekuensi pernapasan dihitung selama satu menit mulai dari inspirasi sampai ekspirasi. Penghitungan frekuensi pernapasan merupakan pemeriksaan tanda vital paling penting untuk menentukan apakah sesak napas yang dikeluhkan pasien merupakan gejala yang mengancam nyawa atau tidak.

2) Saturasi oksigen perifer (SpO₂)

Pemeriksaan penunjang dapat dilakukan untuk menentukan penyebab dari sesak napas seperti pemeriksaan *pulse oximetry*, pemeriksaan saturasi oksigen pada pasien dengan *pulse oximetry* nadi adalah tahap awal untuk menentukan terapi. *Pulse oximetry* mengukur oksigen dalam darah arteri. Saturasi oksigen normal adalah antara 95-100%. Faktor yang mempengaruhi saturasi oksigen yaitu, hemoglobin, sirkulasi, ukuran jari terlalu kecil atau besar, akral dingin, denyut nadi kecil, pergerakan berlebih dan terdapat cat kuku berwarna gelap (Suhendar, 2022)

a. Pengaruh Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* dan Posisi *High Fowler 90°* Terhadap Penurunan Sesak Napas

Pasien tuberkulosis paru akan mengalami sesak napas. Otot bantu napas pada pasien yang mengalami sesak napas dapat bekerja saat terjadi kelainan pada sistem respirasi. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan ventilasi pernapasan. Sesak napas terjadi karena kondisi pengembangan paru yang tidak sempurna akibat bagian paru yang terkena tidak mengandung udara atau kolaps (Potter & Perry dalam Qorisetyartha dan Kristiyawati, 2017).

Sesak nafas menyebabkan peningkatan frekuensi pernapasan dan saturasi oksigen turun di bawah normal. Jika kadar oksigen dalam darah rendah, oksigen tidak mampu menembus dinding sel darah merah. Sehingga jumlah oksigen dalam sel darah merah yang dibawa hemoglobin menuju jantung kiri dan dialirkan menuju kapiler perifer sedikit. Sehingga suplai oksigen terganggu, darah dalam arteri kekurangan oksigen dan dapat

menyebabkan penurunan saturasi oksigen. Penanganan penurunan saturasi oksigen membutuhkan penanganan yang tepat. Penanganan penurunan saturasi oksigen dapat dilakukan dengan pengaturan posisi, latihan pernapasan, batuk efektif, dan fisioterapi dada, pemberian oksigen nasal, masker, dan pemberian obat-obatan bronkodilator (Soemantri dalam Qorisetyartha dan Kristiyawati, 2017).

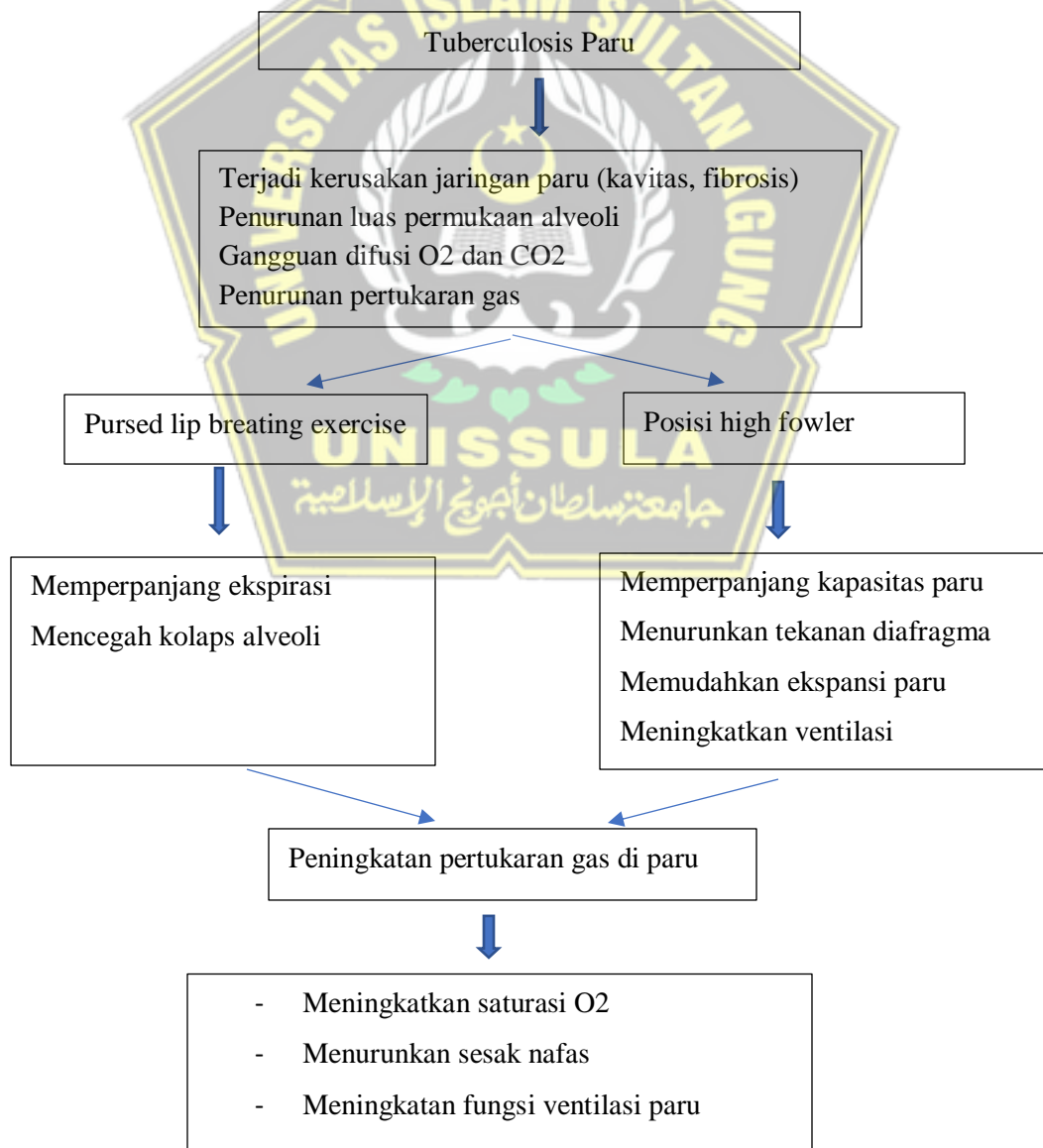
Latihan pernapasan untuk meningkatkan mengurangi sesak adalah pernapasan bibir (*pursed lip breathing*). Latihan pernapasan menggunakan bibir yang dirapatkan bertujuan melambatkan ekspirasi, mencegah kolaps paru, mengendalikan frekuensi nafas ke dalam pernapasan dan meningkatkan oksigen dalam hemoglobin (Smeltzer & Bare, 2013). Kondisi ini sesuai dengan penelitian Qorisetyartha dan Kristiyawati (2017) yang menunjukkan *pursed lip breathing* dapat meningkatkan saturasi oksigen pada tuberkulosis paru yang mengalami sesak napas.

Latihan pernapasan *pursed lip breathing* dapat dikombinasikan dengan pengaturan posisi. Pengaturan posisi akan memungkinkan otot diafragma berkontraksi dan relaksasi lebih mudah. Teknik pernapasan ini dapat membantu ekspirasi paru dan mempertahankan suplai oksigen sesuai kebutuhan tubuh (Dewi & Puspawati, 2022). Kondisi ini sesuai dengan penelitian Isnainy (2019) yang menunjukkan *pursed lip breathing* dengan posisi condong kedepan dapat mengurangi sesak napas.

Pemberian posisi fowler 90° pada tuberkulosis paru dapat mengurangi sesak karena menghilangkan tekanan pada diafragma yang dapat

mempermudah pertukaran volume udara yang lebih besar dan memperbaiki transport oksigen dengan mengontrol pernapasan, sehingga pengeluaran CO₂ dari paru memberikan peluang pada O₂ untuk mengisi ruang alveolus lebih banyak (Khasanah dalam Suhendar, 2022). Kondisi ini sesuai dengan penelitian Suhendar (2022) yang menunjukkan posisi *high fowler* 90° dapat diberikan untuk pasien TB paru sebagai salah satu terapi untuk membantu keefektifan nilai saturasi oksigen.

B. Kerangka Teori



Skema 3.1. Kerangka Teori Pengaruh Kombinasi
Pursed Lip Breathing Exercise dan Posisi *High
Fowler 90°* terhadap Penurunan Sesak
Napas pada Pasien Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit
sari asih ciledug

C. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari rumusan masalah atau pertanyaan penelitian. Hipotesis adalah suatu pernyataan asumsi tentang hubungan antara dua atau lebih variabel yang diharapkan bisa menjawab suatu pertanyaan dipenelitian. setiap hipotesis terdiri atas suatu unit bagian dari permasalahan (Nursalam, 2020).

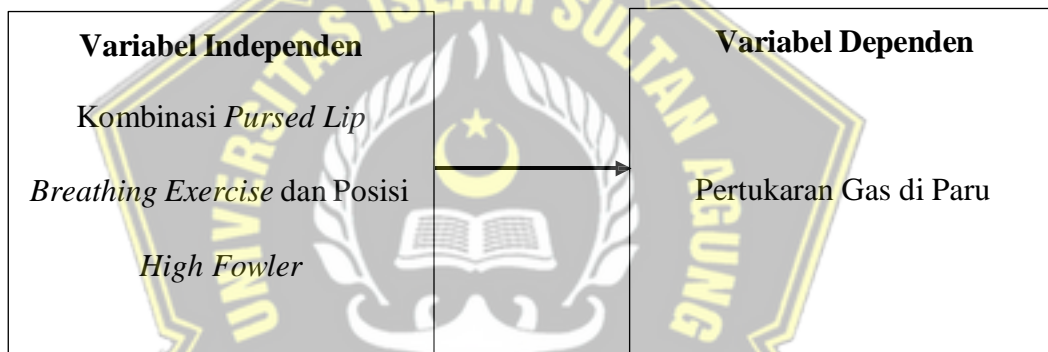
Hipotesis (Ha) penelitian ini adalah: “Ada Pengaruh *Pursed Lip Breathing Exercises* Terhadap Pertukaran Gas Pasien TB Paru di Rumah Sakit Sariasih Ciledug 2025”. Dimana nilai $p= 0,04$, maka Ha diterima dan Ho ditolak

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah abstraksi dari suatu realitas agar dapat dikomunikasikan dan membentuk suatu teori yang menjelaskan keterkaitan antara variabel sehingga membantu peneliti menghubungkan hasil penemuan dengan teori (Nursalam, 2020). Kerangka konsep pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Skema 3.1. Kerangka Konsep Pengaruh Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* dan Posisi *High Fowler* 90° terhadap Penurunan Sesak Napas pada Pasien Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug

B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah elemen-elemen yang telah ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari guna memperoleh informasi tentang topik penelitian, kemudian melakukan analisis untuk mendapatkan kesimpulan. (Sugiyono, 2014) (Notoatmodjo, 2013). Pada penelitian ini menggunakan

dua variabel yaitu variable bebas (independent variable) dan variabel terikat (dependent variable)

1. Variabel independen atau variabel bebas adalah variabel yang menjadi perubahan atau yang mempengaruhi variable terikat (Achmad, 2022). Variabel independen pada penelitian ini adalah Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* dan Posisi *High Fowler 90°*.
2. Variabel Dependen dependen atau variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi variable bebas (Achmad, 2022). Variabel dependen pada penelitian ini adalah pertukara gas

C. Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimental dengan pendekatan *one-group pre-post test*. pasien tuberkulosis yang dirawat inap di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug dilakukan observasi awal (pre-test), kemudian diberikan intervensi berupa teknik *pursed lips breathing* dan posisi semi-Fowler, lalu dilakukan observasi kembali (post-test) untuk menilai perubahan sesak napas. Area inklusi adalah pasien tuberkulosis dengan $SpO_2 < 95\%$. Jumlah sampel 22 orang. Variabel independen berupa *pursed lips breathing* dan posisi semi-Fowler, sedangkan variabel dependen adalah derajat sesak napas pada pasien tuberkulosis.

Adapun alur yang digunakan yaitu, pertama responden diukur dulu kondisi awalnya (pretest/ O_1), lalu diberikan intervensi (X), kemudian dilakukan pengukuran kembali (posttest/ O_2) untuk melihat ada tidaknya

perbedaan (Notoatmodjo, 2018).

Pretest (O1) → Perlakuan (X) → Posttest (O2)

a. Populasi dan Sampel

2. Populasi

Populasi adalah sekumpulan subjek (berupa manusia atau pasien) yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan dan menarik bagi peneliti (Surani, 2022). Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh pasien Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug.

3. Sampel

Sampel terdiri dari bagian populasi yang terjangkau dan bisa dijadikan subjek penelitian menggunakan teknik pengambilan sampel. Pengambilan sampel penelitian ini menggunakan teknik *non probability sampling* yaitu *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dengan cara menentukan sampel berdasarkan populasi sesuai dengan keinginan peneliti (Surani, 2022).

Rumus mencari besaran sampel menggunakan rumus *quasi eksperimen* yaitu:

$$k = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} p(1-p) N}{d^2 (N-1) + Z^2_{1-\alpha/2} p(1-p)}$$

Keterangan :

Berdasarkan hasil penelitian Tawangnaya (2016)

didapatkan sebagai berikut:

n : Besar sampel

$Z^2_{1-\alpha/2}$: Z score pada $1-\alpha/2$ tingkat

kepercayaan $1,96^2 p$: Estimasi proporsi

d : Presisi absolut

N : Jumlah populasi

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5 (1-0,5) 23}{0,05^2 (23-1) + 1,96^2 \cdot 0,5(1-0,5)}$$

$$n = \frac{22,0892}{0,055 + 0,96}$$

$$n = \frac{22,0892}{1}$$

$$n = 22,0892$$

$$n = 22 \text{ pembulatan}$$

Berdasarkan rumus tersebut maka jumlah sampel yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 22 sampel. Peneliti menambahkan 10% responden untuk mengantisipasi sampel *drop out*, sehingga jumlah sampel menjadi 24 responden.

Dengan kriteria-kriteria sampel pada penelitian ini, yaitu:

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi pada sampel penelitian adalah:

- 1) Pasien Tuberkulosis Paru yang sedang menjalani perawatan inap
- 2) Pasien Tuberkulosis Paru yang mengalami sesak napas
- 3) Pasien Tuberkulosis Paru dengan peningkatan frekuensi pernapasan

$$\geq 20 \text{ kali permenit}$$

- 4) Pasien Tuberkulosis Paru dengan penurunan saturasi oksigen \leq 95%
- 5) Pasien Tuberkulosis Paru dengan kesadaran composmentis
- 6) Pasien Tuberkulosis Paru yang dapat mobilisasi
- 7) Pasien Tuberkulosis Paru yang kooperatif

b. Kriteria Ekslusi

Kriteria ekslusi pada sampel penelitian adalah:

- 1) Pasien Tuberkulosis Paru yang mengalami penurunan kesadaran
- 2) Pasien Tuberkulosis Paru terpasang WSD
- 3) Pasien Tuberkulosis Paru yang tidak kooperatif

b. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan 11 Desember sampai dengan 23 Januari 2026 yang diawali dengan pembuatan proposal hingga didapatkan hasil penelitian yang bertempat di ruang rawat inap Rumah Sakit Sari Asih Ciledug

c. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah suatu definisi berdasarkan karakteristik yang diamati (diukur) dari sesuatu yang didefinisikan, sehingga memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi atau pengukuran secara cermat terhadap suatu objek atau fenomena yang akan diteliti (Nursalam, 2020).

Tabel 3. 1 Definisi Operasional Pengaruh Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* dan *Posisi High Fowler 90°* terhadap Penurunan Sesak Napas pada Pasien Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug

Variable	Definisi Operasional	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Variable independen					
Kombinasi <i>Pursed Lip Breating Exercise</i> Dan Posisi <i>High Fowler 90°</i>	<i>Pursed Lip Breating</i> adalah pernafasan menghirup perlahan melalui hidung dan menghembuskan nafas dengan lembut melalui bibir yang mengerucut dengan posisi duduk tegak membentuk sudut 90°	Melakukan kombinasi <i>Pursed Lip Breating Exercise</i> dengan Posisi <i>High Fowler 90°</i> dalam waktu 10 menit	- SOP - Lembar observasi	-	-

Variable dependen					
Pertukaran gas di paru	Proses pertukaran oksigen O ₂ dan karbon dioksida CO ₂ di alveoli paru yang diukur melalui nilai nilai SpO ₂	Menentukan nilai frekuensi pernapasan dan saturasi oksigen perifer (SpO ₂) sebelum dan sesudah	Arloji, <i>pulse oximetr</i> y dan lembar observasi	1. Normal saturasi 95%-100% 2. Ringan 91%-94% 3. Sedang	rasio

	(saturasi oksigen) dan frekuensi napas RR pasien	intervensi		86%- 90% Berat <85%	
--	--	------------	--	---------------------------	--

D. Instrumen Penelitian

Instrumen pada penelitian ini menggunakan standar operasional prosedur (SOP) kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* dan Posisi *High Fowler 90°*, lembar karakteristik responden, lembar observasi frekuensi pernapasan dan saturasi oksigen, arloji, *pulse oximetry*.

E. Metode Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data yang dilakukan peneliti meliputi observasi dan pengukuran. Dalam penelitian ini terdiri atas dua tahapan yaitu:

1. Tahap persiapan
 - a. Mengajukan surat studi pendahuluan dan surat izin penelitian ke kantor program studi Sarjana Keperawatan
 - b. Melakukan studi pendahuluan di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug untuk mengetahui populasi penderita TB Paru di rawat inap
2. Tahap pelaksanaan

Memilih responden berdasarkan kriteria inklusi

 - a. Memberikan penjelasan kepada calon responden tentang informasi pelaksanaan penelitian dengan kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler 90°*

- b. Menandatangani *informed consent* bagi responden yang bersedia menjadi sampel penelitian sebagai bentuk persetujuan.
 - c. Responden yang bersedia akan diberikan lembar karakteristik responden.
 - d. Sebelum diberikan tindakan kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler 90°*, responden dilakukan pengukuran sesak napas dengan mengukur frekuensi pernapasan dengan arloji dan saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* sebagai *pretest*.
3. Peneliti memberikan intervensi pada responden mulai dari mengatur posisi *high fowler 90°* dan disertai latihan *pursed lip*
- a. Tindakan dilakukan selama 10 menit 1 kali/hari dalam waktu 1 hari. Setelah diberikan tindakan kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler 90°*, responden diperiksa kembali pengukuran sesak dengan mengukur frekuensi pernapasan dengan arloji dan saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* sebagai *posttest*
 - b. Selanjutnya peneliti melakukan pengolahan data.
- Adapun data yang dikumpulkan oleh peneliti yang bersumber dari data primer dan sekunder yaitu:

1) Data Primer

Data primer dalam penelitian ini adalah pengamatan terhadap pelaksanaan kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* dan Posisi *High Fowler 90°* pada responden TB Paru yang mengalami

penurunan sesak napas yang diperoleh langsung melalui pengukuran frekuensi pernapasan dengan arloji dan saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* pada jari SpO₂ dan dimasukkan kedalam lembar observasi.

2) Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini adalah nama, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan dan riwayat TB yang diperoleh melalui rekam medis responden yang ada di ruang rawat inap.

F. Manajemen dan Analisis Data

1. Manajemen Data

a. Editing (pemeriksaan data)

Editing atau penyuntingan data merupakan data yang telah dikumpulkan dari hasil penelitian kemudian disunting kelengkapan jawabannya, untuk menghindari ketidaklengkapan dalam pengisian data. Dalam penelitian ini, lembar karakteristik responden dan hasil lembar observasi yaitu frekuensi pernapasan dan saturasi oksigen sebelum dan sesudah intervensi dilakukan pengecekan kelengkapan jika terdapat data yang tidak lengkap maka akan dikeluarkan dari sampel.

b. Coding (pemberian kode)

Coding adalah tahap merubah data dalam bentuk angka atau bilangan. *Coding* pada penelitian ini diberikan pengkodean dalam setiap lembar karakteristik responden dan lembar hasil observasi

sebelum dan sesudah intervensi.

c. Data Entry

Data entry merupakan pengisian kolom dengan kode sesuai dengan jawaban dari masing-masing pertanyaan. Pada penelitian ini, peneliti memasukan data ke aplikasi pengolah data termasuk data responden dan hasil dari lembar observasi.

d. Cleaning

Cleaning merupakan pengecekan kembali data yang sudah dimasukan, apakah sudah benar atau ada kesalahan pada data yang dimasukan.

2. Rencana Analisa data

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan uji statistik untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas untuk melakukan perbandingan antara data yang dimiliki dengan data yang terdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan yaitu uji *Shapiro Wilk* jika $n < 50$, sedangkan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* jika $n > 50$. Data dikatakan terdistribusi normal jika nilai $sig > 0,05$, sedangkan jika $sig < 0,05$ maka data terdistribusi tidak normal. *Kolmogorov-Smirnov* jika $n > 50$. Data dikatakan terdistribusi normal jika nilai $sig > 0,05$, sedangkan jika $sig < 0,05$ maka data terdistribusi tidak normal.

b. Analisa univariat

Pada penelitian ini menggunakan data karakteristik responden dan hasil lembar observasi dianalisis melalui distribusi frekuensi dan presentase untuk data kategorik, sedangkan pada data numerik menggunakan nilai mean, standar deviasi, CI 95% dan nilai minimal-maximal

c. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi *pursed lips breathing exercise* dan posisi High Fowler 90° terhadap Pertukara Gas Paru pada Pasien Tuberculosis paru. Uji yang digunakan menyesuaikan dengan distribusi data hasil pretest dan posttes. Statistik uji bivariat yang digunakan bergantung pada karakteristik data. Apabila data terdeteksi normal maka akan digunakan uji *pooled test* Namun apabila data terdistribusi tidak normal maka akan digunakan alternatif lain yaitu *test wilcoxon*

G. Etika Penelitian

Etika penelitian merupakan suatu prinsip moral yang akan mempengaruhi tindakan seseorang. Suatu penelitian yang terkait dengan manusia ataupun hewan harus mempertimbangkan etika penelitian (Saryono, 2011). Hidayat & Nursalam (2014) menyatakan untuk melindungi hak manusia dalam suatu penelitian dapat dilakukan dengan cara :

1. Anonimitas (Anonymity)

Penelitian menjamin kerahasiaan nama responden dan banyak mencantumkan inisial subjek Penelitian pada lembar pengumpulan data atau hasil penelitian yang akan di sajikan

2. .Kerahasiaan (Confidentiality)

Peneliti harus menjaga kerahasiaan informasi dan masalah lain yang di temukan dalam penelitian semua informasi yang telah di kumpulkan dijamin kerahasiannya oleh peneliti hanya kelompok data tertentu yang akan dilaporkan pada hasil penelitian. Peneliti harus menghormati martabat subjek sebagai manusia dan memberikan hak pada subjek untuk self determination (menetapkan sendiri) dan hak untuk mendapatkan penjelasan lengkap (full disclosure).

3. Manfaat (Beneficience)

Peneliti memiliki kewajiban etis untuk memaksimalkan manfaat dan meminimalkan kerugian yang dialami oleh subjek yang diteliti. Semua penelitian harus bermanfaat bagi masyarakat, desain penelitian harus jelas, dan peneliti harus memiliki kompetensi yang sesuai. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi responden dan meminimalkan dampak negatif bagi responden. Dalam penelitian ini, diharapkan dapat mengurangi frekuensi nafas

4. Keamanan (Nonmaleficience)

Penelitian ini menggunakan cara yang sederhana yaitu dengan cara mengambil nafas lewat mulut

5. Kejujuran (Veracity)

Dalam meneliti ini peneliti memberikan informasi jujur mengenai prosedur penelitian ini. Peneliti akan memberikan penjelasan mengenai tujuan intervensi yang akan dilakukan ke responden, Penelitian bersifat jujur tanpa ada rahasia, serta mengenai informasi ada dalam penelitian, sehingga merupakan hak responden mengetahui tentang informasi yang ada.



BAB IV
ANALISA PEMBAHASAN

A. Analisa Univariat

1. Karakteristik Responden

Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug (N:24)

No	Karakteristik	Frekuensi	Presentase (%)
1	Usia		
	21-40 Tahun	7	29,2 %
	41-60 Tahun	9	37,5 %
	>60 Tahun	8	33,3 %
2	Jenis Kelamin		
	Laki-laki	14	58,3 %
	Perempuan	10	47,1 %
3	Pendidikan		
	Tidak Sekolah	3	12,5 %
	SD	5	20,8 %
	SMP	10	41,7 %
	SMA	5	20,8 %
	Perguruan Tinggi	1	4,2 %
4	Pekerjaan		
	Tidak Bekerja	6	25,0 %
	Wirausaha	5	20,8 %
	Wiraswasta	3	12,5 %
	PNS	1	4,2 %
	Petani	2	8,3 %
	Buruh	7	29,2 %
5	Lama Menderita		
	<6 Bulan	17	70,8 %
	>6 Bulan	7	29,2 %
	Jumlah	24	100,0 %

Berdasarkan table 4.1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden berusia 41 - 60 tahun sebanyak 9 orang (37,5%), sebagian responden berjenis kelamin laki – laki sebanyak 14 orang (58,3%), sebagian besar pendidikan responden adalah SMP sebanyak 10 orang (41,7%), sebagian besar pekerjaan responden adalah buruh sebanyak 7 orang (29,2%), dan sebanyak 17 orang responden (70,8) menderita Tuberkulosis paru <6 bulan.

2. Distribusi Rerata Pertukaran Gas Berdasarkan Saturasi Oksigen Sebelum Dan Sesudah Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90*

Tabel 4. 2 Distribusi Rerata Pertukaran Gas Berdasarkan Saturasi Oksigen Sebelum Dan Sesudah Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90* (n:24)

Variabel	Mean	Std. Deviasi	Min-Max	95% CI
Saturasi Oksigen Pre-Test	90,46	1,693	88-94	89,74-91,17
Saturasi Oksigen Post-Test	93,38	1,637	91-97	92,68-94,07

Berdasarkan tabel 4.2 rerata (mean) saturasi oksigen sebelum diberikan *Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90°* terhadap 24 responden dengan mean sebesar 90,46%, nilai saturasi oksigen terendah 88% dan saturasi oksigen tertinggi sebesar 94%. Sedangkan rerata (mean) saturasi oksigen sesudah diberikan kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90°* terhadap 24 responden dengan mean sebesar 93,38%, nilai saturasi oksigen terendah 91% dan saturasi oksigen tertinggi sebesar 97%.

B. Analisis Bivariat

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas untuk melakukan perbandingan antara data yang dimiliki dengan data yang terdistribusi normal. Uji normalitas dapat menggunakan *uji Kolmogorov-Smirnov* jika sampel lebih dari 50,

sedangkan uji *Shapiro Wilk* jika sampel kurang dari 50. Penelitian ini menggunakan uji *Shapiro Wilk* dikarenakan sampel pada penelitian ini sebanyak 24 sampel. Data dikatakan terdistribusi normal jika nilai $\text{sig} > 0,05$, sedangkan jika $\text{sig} < 0,05$ maka data tidak terdistribusi dengan normal.

Tabel 4. 3 Uji Normalitas Pertukaran Gas Berdasarkan Saturasi Oksigen Sebelum dan Sesudah Kombinasi Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90 (n:24)

Saturas Oksigen	Statistic	Sig.
Sebelum (Pre Test)	0,925	0,074
Sesudah (Post Test)	0,928	0,089

Berdasarkan tabel 4.3 didapatkan hasil uji normalitas pada data frekuensi pernapasan *pre-test* terdistribusi normal dengan hasil *p value* $0,074 > 0,05$ dan data frekuensi pernapasan *post-test* menunjukkan *p value* $0,089 > 0,05$ menyatakan data terdistribusi normal. Berdasarkan kedua hasil tersebut dapat disimpulkan persebaran data adalah normal. Sehingga uji statistik bivariabel yang akan digunakan dalam penelitian ini uji *t dependent (paired sampel t-test)*.

2. Uji *T dependen*

Tabel 4. 4 Perbandingan Rata-Rata Pertukaran Gas Berdasarkan Saturasi Oksigen Sebelum dan Sesudah Kombinasi Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90 (n:24)

Saturasi oksigen	Mean	Std. Deviasi	P Value
Pre Test	90,46	1,683	0,001
Post Test	93,38	1,637	

Berdasarkan tabel 4.4 hasil uji statistik menggunakan uji *t dependen (paired sample t-test)* menunjukkan bahwa dari 24 responden didapatkan nilai mean pre test $\pm 90,46\%$ dan mean post test $\pm 93,38\%$. Hasil uji statistik didapatkan

$p \text{ value} = 0,001$ ($\alpha < 0,05$), terdapat perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah dilakukan tindakan maka disimpulkan H_a diterima, artinya ada pengaruh kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler* 90° terhadap pertukaran gas berdasarkan saturasi oksigen pada pasien tuberkulosis paru



BAB V PEMBAHASAN

A. Karakteristik Responden

1. Janis Kelamin

Hasil penelitian yang dilakukan pada 24 responden dengan tuberkulosis paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug pada kelompok jenis kelamin menunjukkan hasil, sebagian besar berjenis kelamin laki-laki sebanyak 14 responden (58,2%) dan paling sedikit berjenis kelamin perempuan sebanyak 10 responden (41,7%). Responden yang berjenis kelamin laki-laki mengatakan bahwa memiliki kebiasaan merokok di tempat kerja maupun di rumah, sering tidur larut malam, beberapa responden memiliki riwayat minum alkohol.

Penelitian yang dilakukan Amiar (2020), menunjukkan sebagian besar yang terkena tuberkulosis paru adalah laki laki sebanyak 4 orang (66.7%) sebagian kecil perempuan 2 orang (33.3%). Selain itu dalam penelitian (Nurnasari, 2021) menunjukkan sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 16 orang (76,2%). Kasus tuberkulosis paru saring terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan, dikarenakan laki-laki mempunyai kebiasaan hidup yang lebih buruk seperti merokok dan minum alkohol, hal ini yang menyebabkan rusaknya daya tahan tubuh yang mengakibatkan penurunan kemampuan paru sehingga memudahkan masuknya bakteri penyakit seperti tuberkulosis paru (Kemenkes Republik Indonesia, 2019).

Berdasarkan penjelasan diatas sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki, yang sering memiliki kebiasaan merokok, tidur larut malam

serta minum minuman berakohol. Hal ini menyebabkan rusaknya daya tahan tubuh serta mengakibatkan penurunan kemampuan paru sehingga memudahkan masuknya bakteri penyakit seperti tuberkulosis paru pada penderita terutama yang berjenis kelamin laki-laki.

2. Usia

Hasil penelitian yang dilakukan pada 24 responden dengan tuberkulosis paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug pada kelompok usia menunjukkan hasil, sebagian besar berusia 41-60 tahun sebanyak 9 responden (37,5%) dan paling sedikit berusia 21-40 tahun sebanyak 7 responden (29,2%). Penelitian sebelumnya yang dilakukan Qorisetyartha (2017) menunjukkan usia responden sebagian besar berusia 41-60 tahun sekitar (47,4%) dan paling sedikit berusia ≤ 20 tahun sekitar (5,3%) dari jumlah keseluruhan 19 responden. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa responden yang mengalami tuberkulosis paru adalah pasien dengan usia produktif. Menurut data Kemenkes RI (2023) di Indonesia kasus tuberkulosis paru menyerang hampir seluruh golongan usia dan dapat merugikan masyarakat khususnya pada usia produktif 45- 54 tahun.

Usia responden sebagian besar 46-55 tahun seperti hasil penelitian Nirnasari (2021) sebagian besar (23,8%) bahwa kelompok usia 46-55 tahun memiliki resiko tinggi terkena tuberkulosis paru. Menurut WHO (2023) usia produktif yaitu 15-64 tahun adalah usia yang efektif dan efisien untuk melakukan banyak pekerjaan dan aktivitas sehari-hari. Kesehatan fisik yang baik merupakan faktor utama dalam mendukung produktivitas dan aktivitas

yang tinggi terutama ketika berada di luar rumah. Usia produktif memungkinkan bersosialisasi dengan banyak orang, serta terpapar asap maupun polusi udara. Apabila seseorang berada pada lingkungan yang terpapar dengan kuman maka lebih mudah untuk terinfeksi kuman dan bakteri (Tawangnaya, 2016).

Berdasarkan penjelasan diatas usia produktif dapat lebih mudah terkena tuberkulosis paru karena memiliki daya tahan tubuh yang kurang akibat tingginya aktivitas dibandingkan usia lain, sehingga mempengaruhi daya tahan tubuh seseorang. Semakin bertambahnya usia menyebabkan daya tahan tubuh seseorang melemah dan dapat meningkatkan kemungkinan terpapar kuman tuberkulosis paru lebih mudah masuk dan menyerang parenkim paru. Kelompok usia produktif mempunyai aktivitas yang tinggi sehingga kemungkinan untuk terpapar oleh bakteri tuberkulosis paru lebih besar (Sari, 2021).

3. Pendidikan

Hasil penelitian yang dilakukan pada 24 responden dengan tuberkulosis paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug pada kelompok pendidikan menunjukkan hasil, sebagian besar berpendidikan SMP sebanyak 10 responden (41,7%) dan paling sedikit berpendidikan perguruan tinggi sebanyak 1 responden (4,2%). Hasil penelitian yang dilakukan Sari (2021) didapatkan sebagian besar responden berpendidikan SMP dan SMA dengan masing-masing sebanyak 6 orang (28,6%).

Tingkat pendidikan memiliki peran penting terhadap pengetahuan dan sikap responden. Tingkat pendidikan pasien yang tinggi akan memudahkan penerimaan informasi sehingga akan semakin banyak pengetahuan yang dimiliki. Tingkat pendidikan berkaitan dengan seseorang dapat mengerti dan menerima informasi, mereka yang mempunyai tingkat pendidikan lebih tinggi umumnya mudah menerima dan memahami informasi terkait masalah kesehatan yang dialami (Sari, 2021).

Hasil penelitian yang dilakukan Pertiwi (2019) menyatakan bahwa pendidikan merupakan faktor risiko terjadinya TB Paru. Pendidikan akan menggambarkan perilaku seseorang dalam menjaga kesehatannya, semakin rendah pendidikan seseorang maka pengetahuan yang dimiliki tentang kesehatan akan semakin berkurang. Semakin rendah tingkat pengetahuan dapat mempengaruhi perilaku terkait menjaga kesehatan, maka secara langsung maupun tidak dapat mempengaruhi lingkungan fisik seperti keadaan rumah, kondisi air serta udara, selain itu dapat berpengaruh pada lingkungan biologis dan sosial yang dapat merugikan kesehatan dan dapat mempengaruhi kejadian TB paru sehingga tingginya kasus TB paru yang ada.

4. Pekerjaan

Hasil penelitian yang dilakukan pada 24 responden dengan tuberkulosis paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug pada kelompok pekerjaan menunjukkan hasil, sebagian besar memiliki pekerjaan sebagai buruh sebanyak 7 responden (29,2%) dan paling sedikit memiliki pekerjaan PNS sebanyak 1 responden (4,2%). Penelitian Utama (2019) menunjukkan sebagian besar penderita TB

paru bekerja sebagai buruh, dimana pekerjaan buruh memiliki beban kerja yang berat dan sering berpindah lokasi atau lingkungan kerja, kondisi lingkungan sangat mempengaruhi kesehatan seseorang.

Kondisi lingkungan kerja memiliki kebersihan dan sanitasi lingkungan yang buruk seperti kondisi udara yang buruk, lembab, kurangnya pencahayaan dan banyak debu yang menimbulkan polusi udara akan menjadi tempat perkembangan bakteri dan dapat menimbulkan masalah kesehatan terutama pada sistem pernapasan sehingga memiliki kemungkinan besar terjadinya TB paru. Terutama apabila penderita tidak menjaga kebersihan dirinya, maka kuman yang ada pada lingkungan dengan sanitasi buruk dapat masuk ke dalam tubuh khususnya saluran pernapasan dengan mudah.

Berdasarkan penjelasan diatas pekerjaan sebagai buruh memiliki resiko terpapar bakteri, dikarenakan memiliki beban kerja yang berat dan sering berpindah lokasi maupun lingkungan kerja. Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi kesehatan seseorang terutama jika tempat kerja memiliki udara yang buruk, lembab, kurangnya pencahayaan dan banyak debu. Hal ini dapat disebabkan juga apabila penderita tidak menjaga kebersihan dirinya, maka kuman yang ada pada lingkungan dapat masuk ke dalam tubuh.

5. Lama Menderita

Hasil penelitian yang dilakukan pada 24 responden dengan tuberkulosis paru di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug pada kelompok lama menderita menunjukkan hasil, sebagian besar mengalami TB paru kurang dari 6 bulan sebanyak 17 responden (70,8%) dan paling sedikit menderita TB paru lebih dari

6 bulan sebanyak 7 responden (29,2%). Penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Sari (2021) didapatkan sebagian besar responden mengalami TB paru dengan lama menderita 1-6 bulan sebanyak 13 Responden (68,9%), dan sebagian kecil mengalami TB paru dengan lama menderita 6 bulan - 1 tahun sebanyak 8 responden (31,1%).

Hasil penelitian yang dilakukan Dewi (2022) menyatakan bahwa lama menderita tuberkulosis paru sebagian besar ≤ 6 bulan dikarenakan pengobatan awal penyakit tuberkulosis paru minimal dilakukan 6 bulan. Prinsip pengobatan penyakit tuberkulosis paru yaitu, pada tahap awal penderita mendapat obat yang harus diminum setiap hari dan perlu pengawasan secara langsung sebagai upaya mencegah kekebalan obat. Jika pengobatan awal diberikan secara tepat penderita yang menular akan menjadi tidak menular dalam waktu 2 minggu.

Kasus Tuberkulosis paru sebagian besar penderita dalam waktu 2 bulan akan berubah dari TB BTA positif menjadi BTA negatif. Sedangkan pada tahap lanjutan penderita mendapat obat lebih sedikit, tetapi memiliki jangka waktu yang lebih lama agar membunuh kuman persisten sehingga mencegah kekambuhan pada kasus tuberkulosis paru.

B. Pertukaran Gas Sebelum Kombinasi Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90°

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata pertukaran gas berdasarkan saturasi oksigen sebelum diberikan tindakan *Pursed Lip Breathing Exercise* dan *Posisi High Fowler 90°* terhadap 24 responden dengan mean sebesar

90,46%, nilai saturasi oksigen terendah 88% dan saturasi oksigen tertinggi sebesar 94%. Berdasarkan hasil penelitian (Amiar, 2020) menunjukkan rata-rata saturasi oksigen sebelum diberikan intervensi *pursed lip breathing* adalah 93,17%. Hal ini menunjukkan terdapat penurunan kadar oksigen dalam darah pada penderita tuberkulosis paru.

Berdasarkan penelitin Umara (2021) Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menyerang paru terutama parenkim paru. Bakteri yang berada dalam paru-paru menyebabkan berkurangnya kemampuan pengembangan dan pengempisan paru sehingga asupan O₂ yang masuk ke paru-paru tidak maksimal dan menimbulkan pernapasan menjadi cepat sehingga penderita tuberkulosis paru mengalami sesak napas dan menyebabkan gangguan pertukaran gas seperti peningkatan frekuensi pernapasan dan penurunan saturasi oksigen.

Masalah yang ditimbulkan pada kasus Tuberkulosis Paru akan mengganggu saluran pernapasan. Sehingga menimbulkan masalah diantaranya bersihan jalan napas tidak efektif, pola napas tidak efektif dan gangguan pertukaran gas (Isbaniah, 2021). Masalah yang sering terjadi pada penderita tuberkulosis paru adalah gangguan pertukaran gas, hal ini ditandai dengan sesak napas sehingga terjadi penurunan saturasi oksigen. Jika kadar oksigen dalam darah rendah, oksigen tidak mampu masuk ke dalam sel darah merah. Sehingga mengakibatkan jumlah oksigen dalam darah yang dibawa sel darah merah menuju jantung kiri dan dialirkan menuju kapiler kapiler perifer menjadi berkurang. Sehingga menyebabkan suplei oksigen dalam darah terganggu.

Ketika darah dalam arteri kekurangan oksigen hal ini menyebabkan saturasi oksigen menurun (Amiar, 2020).

C. Pertukaran Gas Sesudah Kombinasi Pursed Lip Breathing Exercise Dan Posisi High Fowler 90°

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata pertukaran gas berdasarkan saturasi oksigen sesudah diberikan tindakan *Pursed Lip Breathing Exercise dan Posisi High Fowler 90°* terhadap 24 responden dengan mean sebesar 93,38%, nilai saturasi oksigen terendah 91% dan saturasi oksigen tertinggi sebesar 97%. Dapat disimpulkan nilai rata-rata sebelum diberikan latihan pada saturasi oksigen lebih rendah dibandingkan sesudah dilakukan latihan.

Gangguan pertukaran gas seperti sesak napas dapat ditangani dengan dilakukan dengan latihan pernapasan, pengaturan posisi, pemberian obat-obat bronkodilator dan pemberian oksigen. Salah satu latihan pernapasan yang dapat digunakan yaitu *pursed lip breathing exercise* adalah latihan pernapasan dengan inspirasi dari hidung dan ekspirasi menggunakan bibir yang dirapatkan bertujuan memperpanjang ekshalasi, mencegah kolaps pada paru, dan membantu pasien untuk mengatur frekuensi serta kedalaman pernapasan sehingga pasien rileks. Latihan pernapasan ini dapat meningkatkan oksigenasi, memaksimalkan kapasitas paru, meningkatkan exercise capacity, mengurangi dyspnea, dan melatih otot-otot pernapasan sehingga tidak terjadi gangguan pertukaran gas (Smeltzer & Bare, 2013).

Pemberian latihan *pursed lip breathing exercise* dapat digunakan untuk

mengontrol pernapasan pada pasien yang sesak napas, dan meningkatkan tekanan jalan napas selama ekspirasi sehingga mengurangi jumlah udara yang terjebak di alveoli (Butarbutar S, dkk, 2022). Kondisi ini sesuai dengan penelitian Qorisetyartha dan Kristiyawati (2017) yang menunjukkan *pursed lip breathing* dapat meningkatkan saturasi oksigen pada tuberkulosis paru yang mengalami sesak napas.

Latihan pernapasan *pursed lip breathing* dapat dikombinasikan dengan pengaturan posisi. Pemberian posisi high fowler 90° pada tuberkulosis paru dapat mengurangi sesak karena menghilangkan tekanan pada diafragma yang dapat mempermudah pertukaran volume udara yang lebih besar dan memperbaiki transport oksigen dengan mengontrol pernapasan, sehingga pengeluaran CO₂ dari paru memberikan peluang pada O₂ untuk mengisi ruang alveolus lebih banyak (Khasanah dalam Suhendar, 2022).

D. Pengaruh Kombinasi *Pursed Lip Breathing Exercise* Dan Posisi *High Fowler 90°* Terhadap Pertukaran gas

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah dilakukan tindakan kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler 90°* terhadap pertukaran gas berdasarkan saturasi oksigen. Hasil uji statistik didapatkan *p value* = 0,001 ($\alpha < 0,05$), maka disimpulkan H_a diterima, artinya ada pengaruh kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler 90°* terhadap pertukaran gas berdasarkan saturasi oksigen pada pasien tuberkulosis paru di Rumah Sakit Sari

Asih Ciledug.

Penderita tuberkulosis paru sering mengalami gangguan pertukaran gas seperti penurunan saturasi oksigen dalam darah. Hal ini disebabkan oleh bakteri *mycobacterium tuberculosis* yang masuk ke rongga paru dan menyerang parenkim paru. Bakteri ini masuk ke dalam organ tubuh melalui saluran pernapasan dan menempel pada alveoli, dimana pada tempat ini bakteri berkembang (Brunner, 2017). Setelah berada di ruang alveoli, bakteri tuberkulosis paru menyebabkan peradangan dan infeksi yang mengakibatkan kerusakan dan menyebabkan penurunan fungsi paru diakibatkan rusaknya parenkim paru. Hal ini menyebabkan penderita mengalami sesak napas dan menyebabkan gangguan pertukaran gas yang mengakibatkan penurunan saturasi oksigen. Untuk mengatasi masalah gangguan pertukaran gas dan meningkatkan saturasi oksigen maka dilakukan intervensi latihan pernapasan *pursed lip breathing*.

Pursed lip breathing exercise adalah sebuah latihan pernapasan dimana udara yang dihirup dengan lembut melalui hidung kemudian dikeluarkan melalui mulut dengan cara bibir dirapatkan dengan waktu ekshalasi lebih panjang. Teknik ini dapat meningkatkan oksigenasi, memaksimalkan kapasitas paru, meningkatkan exercise capacity, mengurangi sesak napas, melatih otot-otot pernapasan (Hamzah, dkk, 2021).

Hasil penelitian Sari (2020) “Pengaruh Teknik *Pursed Lip Breathing* Terhadap Nilai Saturasi Oksigen pasien tuberkulosis paru di RSUD Raja Ahmad Tabib Provinsi Kepulauan Riau” menunjukkan bahwa *pursed lip*

breathing berpengaruh terhadap peningkatan saturasi oksigen pada pasien tuberkulosis paru, dibuktikan dari perubahan saturasi oksigen sebelum dan sesudah diberikan teknik *pursed lip breathing*. Hal ini diperkuat oleh teori Smeltzer & Bare (2013) Latihan pernapasan *pursed lip breathing* dengan inspirasi dari hidung dan ekspirasi menggunakan bibir yang dirapatkan bertujuan memperpanjang ekshalasi, untuk membantu pasien mengatur frekuensi serta kedalaman pernapasan sehingga lebih tenang. Teknik pernapasan ini dapat membantu ekspirasi paru dan mempertahankan suplai oksigen sesuai kebutuhan tubuh (Dewi & Puspawati, 2022). Latihan pernapasan ini dapat meningkatkan oksigenasi, dan mengurangi sesak sehingga tidak terjadi gangguan pertukaran gas. Latihan pernapasan *pursed lip breathing* dapat dikombinasikan dengan pengaturan posisi. Pengaturan posisi akan memungkinkan otot diafragma berkontraksi dan relaksasi lebih mudah.

Pemberian posisi *high fowler* 90° pada tuberkulosis paru dapat mengurangi sesak karena menghilangkan tekanan pada diafragma yang dapat mempermudah pertukaran volume udara yang lebih besar dan memperbaiki transport oksigen dengan mengontrol pernapasan, sehingga pengeluaran CO₂ dari paru memberikan peluang pada O₂ untuk mengisi ruang alveolus lebih banyak (Khasanah dalam Suhendar, 2022). Kondisi ini sesuai dengan penelitian Suhendar (2022) yang menunjukkan posisi *high fowler* 90° efektif untuk pasien TB paru sebagai salah satu terapi untuk membantu meningkatkan nilai saturasi oksigen. Apabila posisi *high fowler* 90° dikombinasikan pada saat bernapas dengan *pursed lip breathing* juga ada mekanisme inspirasi yang kuat dan

dalam, maka proses ini akan membantu meningkatkan asupan O₂ ke alveolus dan memperbaiki saturasi oksigen (Suhendar, 2022).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sitorus (2020) didapatkan peningkatan saturasi oksigen sebelum dan sesudah pemberian latihan pernapasan *pursed lip breathing* dan posisi fowler 90° pada pasien PPOK. Latihan pernapasan *pursed lip breathing* dikombinasikan dengan posisi fowler 90° memungkinkan abdomen terangkat secara perlahan dan dada mengembang penuh sehingga peningkatan saturasi oksigen terkontrol dan meningkatkan tekanan jalan napas saat ekspirasi.

Latihan pernapasan *pursed lip breathing* dapat dikombinasikan dengan pengaturan posisi. Pengaturan posisi akan memungkinkan otot diafragma berkontraksi dan relaksasi lebih mudah. Teknik pernapasan ini dapat membantu ekspirasi paru dan mempertahankan suplai oksigen sesuai kebutuhan tubuh (Dewi, 2022). Posisi pilihan yang dapat diberikan pada pasien dengan sesak napas adalah posisi high fowler 90°. Pemberian posisi *high fowler 90°* pada tuberkulosis paru dapat mengurangi masalah sesak napas saat berbaring dengan mempertahankan tirah baring, memberikan posisi *high fowler 90°* dengan tujuan untuk menurunkan konsumsi oksigen dan meningkatnya ekspansi paru maksimal. Tindakan ini untuk mengatasi kerusakan pertukaran gas berhubungan dengan perubahan membran kapiler – alveolus (Suparmi, 2014).

Penatalaksanaan kombinasi teknik *pursed lip breathing* dan posisi *high fowler 90°* ini dilakukan selama 10 menit/hari dalam waktu 3 hari berturut-turut. Tahap pertama posisikan responden duduk tegak dengan mengatur posisi

tempat tidur membentuk sudut 90° , atur kepala responden bersandar pada permukaan tempat tidur untuk membuat responden rileks. Tahap kedua intruksikan responden untuk mengerucutkan bibir seperti ingin bersiul dengan bibir sedikit terbuka (seperti ingin meniup lilin), minta responden menarik napas melalui hidung dalam 2 dan ditahan selama 2 detik dilanjutkan dengan perlahan mengeluarkan napas melalui bibir dalam hitungan keempat atau sampai pasien ekshalasi dengan sempurna. Teknik ini dapat diulangi dalam 10 menit dan frekuensinya ditingkatkan menjadi 4 – 5 kali sehari (Butarbutar, 2022).

Hal ini dibuktikan dengan adanya perubahan pertukaran gas berdasarkan saturasi oksigen pada pasien tuberkulosis paru antara sebelum dan sesudah diberikan terapi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler* 90° . Hal ini dapat disebabkan karena kombinasi *pursed lip breathing* dan posisi *high fowler* 90° bertujuan untuk membantu otot diafragma berkontraksi dan relaksasi lebih mudah, meningkatkan mekanisme inspirasi yang kuat dan dalam, membantu ekspirasi paru dan mempertahankan suplai oksigen sesuai kebutuhan tubuh, serta meningkatkan asupan oksigen ke alveolus sehingga terjadi penurunan sesak napas pada penderita tuberkulosis paru.

E. Keterbatasan Penelitian

Peneliti tidak dapat mengamati secara langsung kebiasaan responden seperti kebiasaan merokok, minum kopi sampai ketidakpatuhan pengobatan serta faktor lainnya yang telah disepakati responden dan peneliti untuk tidak dilakukan selama proses penelitian yang dapat mempengaruhi pada saat pengukuran waktu lamanya latihan. Peneliti belum mampu menyeragamkan untuk waktu latihan kombinasi

pursed lip breathing exercise dan posisi *high fowler* 90° dikarenakan menyesuaikan dengan kondisi pasien serta waktu latihan yang dilakukan pada satu hari sekali selama 1 hari. Metode pengumpulan data dan evaluasi dalam penelitian ini terbatas pada waktu dan kondisi pasien, maka kejujuran dan kepatuhan latihan yang dilakukan responden adalah pokok utama dalam keberhasilan penelitian.

F. Implikasi Keperawatan

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan untuk mengevaluasi, memahami dan meningkatkan pengetahuan penderita Tuberkulosis Paru tentang latihan pernapasan mandiri, sehingga dengan meningkatkan pengetahuan pada penderita tuberkulosis paru diharapkan para penderita akan lebih memahami tentang penanganan latihan pernapasan untuk meningkatkan pola pernapasan, mencegah sesak dan gangguan pertukaran gas dengan kombinasi *pursed lip breathing* exercise dan posisi *high fowler* 90°.



BAB VI PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler* terhadap pertukaran gas pada pasien tuberkulosis (TBC), dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Sebelum diberikan intervensi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler*, sebagian besar pasien tuberkulosis paru mengalami gangguan pertukaran gas yang ditandai dengan penurunan saturasi oksigen dan peningkatan frekuensi pernapasan.
- b. Setelah diberikan intervensi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler*, terjadi peningkatan pertukaran gas pada pasien tuberkulosis paru, yang ditunjukkan dengan peningkatan saturasi oksigen serta perbaikan pola pernapasan. Terdapat pengaruh yang signifikan dari pemberian *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler* terhadap peningkatan pertukaran gas pada pasien tuberkulosis.

Kombinasi *pursed lip breathing exercise* dan posisi *high fowler* efektif digunakan sebagai intervensi keperawatan nonfarmakologis untuk membantu meningkatkan fungsi respirasi dan kenyamanan pernapasan pada pasien tuberkulosis paru.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Institusi Pelayanan Kesehatan

Diharapkan pursed lip breathing exercise dan posisi high Fowler dapat dijadikan sebagai bagian dari intervensi keperawatan standar dalam penatalaksanaan pasien tuberculosis yang mengalami gangguan pertukaran gas.

2. Bagi Tenaga Keperawatan

Perawat diharapkan dapat mengaplikasikan dan mengedukasi pasien mengenai teknik pursed lip breathing exercise serta pemilihan posisi high Fowler secara tepat sebagai upaya mandiri untuk meningkatkan pertukaran gas dan mengurangi sesak napas.

3. Bagi Pasien dan Keluarga

Pasien dan keluarga diharapkan dapat menerapkan teknik pursed lip breathing exercise secara rutin di rumah dengan pendampingan keluarga untuk membantu mempertahankan fungsi pernapasan yang optimal.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penelitian ini dengan jumlah sampel yang lebih besar, durasi intervensi yang lebih lama, serta menambahkan variabel lain seperti analisis gas darah atau tingkat keparahan penyakit untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, dkk. (2017). *Pengaruh Pemberian Posisi Semi Fowler Terhadap Respiratory Rate Pasien Tuberculosis Paru di Ruang Flamboyant RSUD Soewondo Kendal. Jurnal Ners Widya Husada*. Vol 3 (2): 1-9.
- Alimin, N. A., Suharto, S. H., & Tjahningrum, S. (2025). *Efektivitas Penerapan Teknik Pernapasan Pursed Lips Terhadap Peningkatan Saturasi Oksigen Di Ruang IGD RSUP DR. Tajuddin Chalid Makassar*. *Paradigma: Jurnal Filsafat, Sains, Teknologi, dan Sosial Budaya*, 31(2), 439-449.
- Amiar, W., & Setiyono, E. (2020). *Efektivitas Pemberian Teknik Pernafasan Pursed Lips Breathing Dan Posisi Semi Fowler Terhadap Peningkatan Saturasi Oksigen Pada Pasien TB Paru*. *Indonesian Journal of Nursing Sciences and Practice*, 3(1), 7-13.
- Amin, Muhammad. (2017). *Buku Ajar Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi*. Brunner, Suddart, (2017). *Keperawatan Medikal Bedah Edisi 12*. Jakarta : ECG.
- Burhan E, dkk. (2020). *Pedomen Nasional Pelayanan Kedokteran Tatalaksana Tuberculosis*. Jakarta. Kemenkes RI.
- Butarbutar S, dkk. (2022). *Keperawatan Medikal Bedah*. : Yayasan Kita Menulis https://www.google.co.id/books/edition/Keperawatan_Medikal_Bedah/D9-REAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=latihan+pernapasan+pursed+lip+breathing&pg=PA111&printsec=frontcover
- Butarbutar S, dkk. (2022). *Keperawatan Medikal Bedah*. : Yayasan Kita Menulis https://www.google.co.id/books/edition/Keperawatan_Medikal_Bedah/D9-REAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=latihan+pernapasan+pursed+lip+breathing&pg=PA111&printsec=frontcover
- Dewi N & Puspawati. (2022). *Perawatan Holistik pada Pasien Kronis*. Dinkes Provinsi Banten. (2022). *Dinkes banten targetkan 100% pendataan kasus TBC dalam 3 bulan*. Serang:Jurnal Jabar. <https://www.jurnaljabar.id/bewara/dinkes-banten-targetkan-100-pendataan-kasus-tbc-dalam-tiga-bulan-b2ftK9dY3>
- Fahrana, A., Putra, B. T. W., & Munawir, A. (2025). *Pursed-Lip Breathing untuk Meningkatkan Performa Variabel Fisiologis pada Pasien dengan Tuberculosis Paru*. *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES"(Journal of Health Research" Forikes Voice")*, 16(1), 159-162.
- Hutama, Hertian, dkk (2019). *Gambaran Perilaku Penderita TB Paru Dalam Pencegahan Penularan TB Paru Di Kabupaten Klaten*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 7 (1): 491-500
- Isbaniah F, dkk. (2021). *Tuberculosis Pendoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia*. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- Isnainy, dkk. (2019). *Pengaruh Posisi Condong Kedepan Dan Terapi Pursed Lip Breathing Terhadap Derajat Sesak Napas Penderita Penyakit Paru Obstruktif*. *Holistic Jurnal Keperawatan*. Vol 13 (4): 389-395.
- Jakarta. UI Publishing.

Jakarta: Citra Aji Parama

- Kemenkes RI. (2019). *Indonesia National Tuberculosis Program*. Current status of integrated community based tuberculosis service delivery and the Global Fund work plan to find missing tuberculosis cases. Departemen Kesehatan RI. https://www.who.int/tb/features_archive/indonesia_11apr18.pdf?ua=1
- Kemenkes RI. (2022). *Melalui kegiatan INA-TIME 2022 ke-4 Menkes Budi Minta 90% penderita TBC dapat terdeteksi di tahun 2024*. Bali: The 4st INA-TIME. <http://p2p.kemkes.go.id/melalui-ina-time-2022-ke-4-menkes-budi-minta-90-penderita-tbc-dapat-terdeteksi-di-tahun-2024/>
- Kemenkes RI. (2022). *Tahun ini, Kemenkes Rencanakan Skrining TBC Besar-besaran*. Jakarta: Sehat Negeriku Kementerian Kesehatan RI. <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilismedia/20220322/4239560/tahun-ini-kemenkes-rencanakan-skrining-tbc-besar-besaran/>
- Kozier, B. (2014). *Fundamental of Nursing Concepts : Process & Practice*. Jakarta: EGC.
- Lawrence & Moore (2021). *Crash Course Respiratory Medicine*. Singapore. Elsevier Health Sciences. https://www.google.co.id/books/edition/Crash_Course_Respiratory_Medicine/MftFEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Marchiana, D. P., & Silaen, H. (2023). *Pemberian Teknik Pernapasan Pursed Lips Terhadap Derajat Dispnea Pada Pasien Tuberkulosis Paru Rawat Jalan*. Indonesian Trust Nursing Journal, 1(3), 70-75.
- Nursalam, (2020). *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan : Pendekatan Praktis Edisi 5*. Jakarta: Salemba Medika
- Pekalongan: Nasya Expanding Management.
- Penurunan Respiratory Rate (RR) pada Pasien Tuberculosis (TB) Paru di Poli Paru Rumah Sakit Khusus Paru Lubuk Alung*. *Jurnal Nursing Stikes Nightingale*. Vol 7 (2): 41-57.
- Pertiwi, Julia, dkk. (2019). *Analisis Faktor Resiko Tuberkulosis Paru Dewasa Di Kabupaten Sukoharjo*. Open Journal Systems.
- Price, Sylvia. A, & Wilson LM. (2012). *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit Edisi 6*. Jakarta: EGC.
- Qorisetyartha, N, dkk. (2017). *Efektivitas Posisi Semi Fowler Dengan Pursed Lip Breathing Dan Semi Fowler Dengan Diaphragma Breathing Terhadap SaO₂ Pasien TB Paru di RSP Dr.Ariowirawan Salatiga*. *Jurnal Stikes Telogorejo*. Vol 6: 1-14.
- Qorisetyartha, N, dkk. (2017). *Efektivitas Posisi Semi Fowler Dengan Pursed Lip Breathing Dan Semi Fowler Dengan Diaphragma Breathing Terhadap SaO₂ Pasien TB Paru di RSP Dr.Ariowirawan Salatiga*. *Jurnal Stikes Telogorejo*. Vol 6: 1-14.
- Sari, M. N., Rahardiantini, I., & Suheriani, D. (2021). *Pengaruh Tehnik Pursed Lip Breathing terhadap Nilai Saturasi Oksigen Pasien Tuberkulosis Paru di RSUD Raja Ahmad Tabib Provinsi Kepulauan Riau*. *Journal Of Health Science (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 6(2), 74-80.