Jurnal Keperawatan Bunda Delima
Volume 8, Nomor 11, 2026, pp.111-116
ISSN 2656-116 (*Print*), ISSN 829-131x (*Online*)
https://journal.bundadelima.ac.id/index.php/jkbd
https://doi.org/10.59030/jkbd.v8i11.625

Pengaruh *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) Terhadap *Kapasitas Paru* Pada Pasien *Multi Drug Resistance Tuberculosis* (MDR-TB)

The Effect Of Progressive Muscle Relaxation (PMR) On Lung Capacity In Patients With Multidrug-Resistant Tuberculosis (MDR-TB)

Nabila Vanda Pramita Putri[1], Widya Lita Fitrianur[1*], Ervi Suminar[1], Diah Jerita Eka Sari[1]
[1]Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia

Kata Kunci :
Kapasitas Paru, Progressive Muscle Relaxation, Multi Drug Resistance Tuberculosis

ABSTRAK

Pendahuluan: *Multi Drug Resistant Tuberculosis* (MDR-TB) merupakan penyakit menular yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan paru sehingga berdampak pada penurunan kapasitas paru. Kondisi ini dapat diperberat oleh ketegangan otot pernapasan dan gangguan psikologis pasien. Selain terapi farmakologis, diperlukan terapi non-farmakologis sebagai pendukung, salah satunya *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) yang bertujuan meningkatkan relaksasi otot pernapasan dan memperbaiki kapasitas paru. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh PMR terhadap kapasitas paru pada pasien MDR-TB di Poli MDR-TB Rumah Sakit Ibnu Sina. **Metode**: Penelitian ini menggunakan desain *pre-eksperimental* dengan pendekatan *one group pretest-posttest*. Populasi penelitian berjumlah 74 pasien. Sampel berjumlah 20 pasien MDR-TB yang dipilih menggunakan teknik *accidental sampling*. Intervensi PMR diberikan 2x seminggu selama satu bulan dengan durasi 20 menit setiap sesi. Pengukuran *kapasitas paru* dilakukan menggunakan spirometri. Analisis data menggunakan uji *Mc Nemar*. **Hasil**: Hasil penelitian Sebelum intervensi, sebagian besar pasien memiliki *kapasitas paru* tidak normal 15 (75%). Setelah intervensi, sebagian besar pasien memiliki *kapasitas paru* normal 14 (70%). Analisis menggunakan uji *Mc Nemar* dengan nilai p < 0,05, yang menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara *Kapasitas paru* sebelum dan sesudah dilakukan intervensi. **Kesimpulan**: Ada pengaruh *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) terhadap *Kapasitas paru* pada pasien MDR-TB di Poli MDR-TB Rumah Sakit Ibnu Sina.

***Keyword*:**
Lung Capacity, Progressive Muscle Relaxation, Multi Drug Resistance Tuberculosis

ABSTRACT

***Introduction**: Multidrug-Resistant Tuberculosis (MDR-TB) is an infectious disease that can cause damage to lung tissue, leading to decreased lung capacity. This condition may be exacerbated by respiratory muscle tension and psychological disturbances in patients. In addition to pharmacological therapy, non-pharmacological interventions are needed as supportive therapy. One such intervention is Progressive Muscle Relaxation (PMR), which aims to enhance respiratory muscle relaxation and improve lung capacity. This study aimed to analyze the effect of Progressive Muscle Relaxation on lung capacity in patients with MDR-TB at the MDR-TB Clinic of Ibnu Sina Hospital.**Methods**: This quantitative study used a pre-experimental design with a one-group pretest–posttest approach. The study population consisted of 74 patients. A sample of 20 MDR-TB patients was selected using accidental sampling. PMR intervention was administered twice a week for one month, with a duration of 20 minutes per session. Lung capacity was measured using spirometry. Data were analyzed using the McNemar test.**Results**: Before the intervention, most patients had abnormal lung capacity (15 patients; 75%). After the intervention, most patients showed normal lung capacity (14 patients; 70%). The McNemar test analysis yielded a p-value < 0.05, indicating a statistically significant difference in*

*lung capacity before and after the intervention.**Conclusion**: Progressive Muscle Relaxation has a significant effect on improving lung capacity in patients with MDR-TB at the MDR-TB Clinic of Ibnu Sina Hospital.*

Copyright © 2026 JKBD
Allrights reserved

Corresponding Author:
Widya Lita Fitrianur
Email: widyalita.fitrianur@umg.ac.id

Article history
Received date :
Revised date :
Accepted date :

PENDAHULUAN

Multidrug-Resistant Tuberculosis (MDR-TB) merupakan salah satu masalah kesehatan yang masih menjadi perhatian karena dapat menyebabkan gangguan fungsi organ terutama paru-paru. MDR-TB terjadi ketika *Mycobacterium tuberculosis* mengalami resistensi terhadap obat lini pertama seperti isoniazid dan rifampisin sehingga membutuhkan pengobatan dengan regimen khusus dalam jangka waktu yang lebih panjang (Kusumandari et al., (2023) Subairi, M., Muhith, A., & Zahro, C., (2023). Kondisi tersebut dapat menyebabkan kerusakan struktur paru, seperti gangguan alveoli, bronkiektasis, serta penurunan kapasitas paru yang berdampak terhadap kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari (Nuwagira et al., 2020).

Data World Health Organization (WHO) menunjukkan bahwa MDR-TB masih menjadi permasalahan global dengan tingginya jumlah kasus di berbagai negara, termasuk Indonesia. Pada tahun 2021 diperkirakan terdapat sekitar 28.000 kasus MDR-TB di Indonesia, sedangkan Jawa Timur menjadi salah satu wilayah dengan jumlah kasus yang cukup tinggi (WHO, 2023; Depkes RI, 2023). Penurunan kapasitas paru pada pasien MDR-TB tidak hanya disebabkan oleh kerusakan jaringan paru, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh ketegangan otot pernapasan dan kondisi psikologis pasien (Maritescu et al., 2024).

Penatalaksanaan pasien MDR-TB tidak hanya bergantung pada terapi farmakologis, tetapi juga membutuhkan intervensi pendukung untuk meningkatkan kualitas fungsi pernapasan. Salah satu terapi non-farmakologis yang dapat digunakan adalah *Progressive Muscle Relaxation* (PMR). Teknik PMR dilakukan melalui proses kontraksi dan relaksasi otot secara bertahap sehingga dapat mengurangi ketegangan otot, membantu mengontrol pernapasan, serta meningkatkan relaksasi tubuh. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan PMR dapat memberikan manfaat terhadap fungsi paru, mengurangi sesak napas, serta memperbaiki kondisi psikologis pasien dengan gangguan pernapasan (Amelia et al., 2024; Fadillah & Yudiarso, 2021).

Studi pendahuluan yang dilakukan di Poli MDR-TB Rumah Sakit Ibnu Sina menunjukkan adanya pasien MDR-TB dengan keluhan batuk dan sesak napas yang mengindikasikan adanya gangguan fungsi paru. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai intervensi non-farmakologis yang dapat mendukung peningkatan kapasitas paru pada pasien MDR-TB. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) terhadap kapasitas paru pada pasien MDR-TB di Poli MDR-TB Rumah Sakit Ibnu Sina.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain pre-eksperimental dengan pendekatan one group pretest-posttest. Penelitian dilakukan pada tahun 2025 di Poli MDR-TB Rumah Sakit Ibnu Sina pada pasien MDR-TB. Populasi penelitian berjumlah 74 pasien dan sampel penelitian sebanyak 20 pasien MDR-TB dengan teknik accidental sampling.

Variabel independen penelitian adalah *Progressive Muscle Relaxation* (PMR), sedangkan variabel dependen adalah kapasitas paru. Instrumen penelitian menggunakan Standar Operasional Prosedur PMR dan alat spirometri. Intervensi diberikan dua kali seminggu selama satu bulan dengan durasi 20 menit setiap sesi. Data dianalisis menggunakan uji McNemar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Distribusi Frekuensi dan Persentase Karakteristik Responden MDR-TB di Poli MDR-TB RSUD Ibnu Sina Gresik (n=20)

Karakteristik Responden	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia	≤50 tahun	12	60
	>50 tahun	8	40
Jenis Kelamin	Laki-laki	14	70
	Perempuan	6	30
Pendidikan	SD	4	20
	SMP	6	30
	SMA	10	50
Pekerjaan	Bekerja	11	55
	Tidak bekerja	9	45
Lama Pengobatan MDR-TB	≤9 bulan	10	50
	>9 bulan	10	50
Lama Menderita MDR-TB	<3 bulan	7	35
	≥3 bulan	13	65

Sumber: Data Primer Penelitian, 2025

Tabel 1. menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok usia ≤50 tahun sebanyak 12 orang (60%). Mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 14 orang (70%). Berdasarkan tingkat pendidikan, sebagian besar responden memiliki pendidikan SMA sebanyak 10 orang (50%). Berdasarkan pekerjaan, sebagian besar responden masih bekerja sebanyak 11 orang (55%). Distribusi lama pengobatan MDR-TB menunjukkan jumlah yang sama antara responden dengan lama pengobatan ≤9 bulan dan >9 bulan, masing-masing sebanyak 10 orang (50%). Sementara itu, berdasarkan lama menderita MDR-TB, sebagian besar responden telah mengalami MDR-TB ≥3 bulan sebanyak 13 orang (65%).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi dan Persentase Kapasitas Paru Pasien MDR-TB Sebelum Diberikan Intervensi *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) di Poli MDR-TB RSUD Ibnu Sina Gresik (n=20)

Kapasitas Paru	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	5	25
Tidak normal	15	75
Total	**20**	**100**

Sumber: Data Primer Penelitian, 2025

Tabel 2. menunjukkan bahwa sebelum diberikan intervensi *Progressive Muscle Relaxation* (PMR), sebagian besar pasien MDR-TB memiliki kapasitas paru dalam kategori tidak normal sebanyak 15 pasien (75%), sedangkan pasien dengan kapasitas paru normal sebanyak 5 pasien (25%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pasien MDR-TB mengalami gangguan fungsi paru sebelum mendapatkan intervensi non-farmakologis.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kapasitas Paru Pasien MDR-TB Setelah Diberikan Intervensi *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) di Poli MDR-TB RSUD Ibnu Sina Gresik (n=20)

Kapasitas Paru	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	14	70
Tidak normal	6	30
Total	**20**	**100**

Sumber: Data Primer Penelitian, 2025

Tabel 3. Menunujukkan setelah diberikan intervensi *Progressive Muscle Relaxation* (PMR), terjadi perubahan kapasitas paru pada pasien MDR-TB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah pasien dengan kapasitas paru kategori normal meningkat menjadi 14 pasien (70%), sedangkan pasien dengan kapasitas paru kategori tidak normal menurun menjadi 6 pasien (30%). Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan kondisi fungsi paru setelah pemberian intervensi PMR. Perubahan kategori kapasitas paru ini menggambarkan bahwa intervensi PMR memberikan perubahan positif terhadap kondisi respirasi pasien MDR-TB setelah dilakukan intervensi.

Hasil uji McNemar menunjukkan nilai p-value sebesar 0,012 (<0,05). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan *Progressive Muscle Relaxation* terhadap perubahan kapasitas paru pasien MDR-TB di Poli MDR-TB RSUD Ibnu Sina Gresik.

Tabel 4. Pengaruh *Progressive Muscle Relaxation* Terhadap Kapasitas Paru Pasien MDR-TB di Poli MDR-TB RSUD Ibnu Sina Gresik (n=20)

Variabel	n	p-value
Kapasitas paru sebelum dan sesudah pemberian PMR	20	0,012

Sumber: Data Primer Penelitian, 2025

Tabel 4. menunjukkan bahwa hasil analisis menggunakan uji McNemar diperoleh nilai p-value sebesar 0,012 (<0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pemberian *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) terhadap perubahan kapasitas paru pada pasien MDR-TB di Poli MDR-TB RSUD Ibnu Sina Gresik.

Penelitian ini dilakukan pada 20 pasien MDR-TB di Poli MDR-TB RSUD Ibnu Sina Gresik. Karakteristik responden meliputi usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, lama pengobatan, dan lama menderita MDR-TB. Sebagian besar responden berada pada kelompok usia ≤50 tahun, Mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki, berdasarkan tingkat pendidikan, didapatkan sebagian besar responden memiliki pendidikan SMA, pekerjaan sebagian besar responden masih bekerja, distribusi lama pengobatan MDR-TB menunjukkan jumlah yang sama antara responden dengan lama pengobatan ≤9 bulan dan >9 bulan, responden dengan lama menderita MDR-TB sebagian besar ≥3 bulan.

Hasil penelitian terdapat pengaruh yang signifikan pemberian *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) terhadap perubahan kapasitas paru pada pasien MDR-TB di Poli MDR-TB RSUD Ibnu Sina Gresik. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa pemberian intervensi PMR memberikan perubahan terhadap kondisi kapasitas paru pasien MDR-TB setelah dilakukan intervensi. Sebelum intervensi PMR dilakukan sebagian besar pasien MDR-TB mengalami kapasitas paru tidak normal. MDR-TB merupakan penyakit kronis yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan paru akibat proses inflamasi berkepanjangan. Kerusakan tersebut dapat menyebabkan fibrosis, penurunan elastisitas paru, dan gangguan pertukaran gas. Allwood et al. (2021), menjelaskan bahwa pasien setelah tuberkulosis, terutama MDR-TB, memiliki risiko mengalami gangguan fungsi paru akibat kerusakan struktur paru yang menetap. Ivanova et al. (2023), juga menunjukkan bahwa gangguan fungsi paru masih dapat ditemukan pada pasien pasca tuberkulosis berdasarkan pemeriksaan spirometri.

Setelah diberikan PMR, terjadi peningkatan jumlah pasien dengan kapasitas paru normal. PMR merupakan teknik relaksasi yang dilakukan melalui kontraksi dan relaksasi kelompok otot secara sistematis sehingga dapat mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan kenyamanan pernapasan. Amelia et al. (2024), menyatakan bahwa PMR dan latihan pernapasan dapat membantu mengurangi sesak napas pada pasien gangguan paru. Nese dan Baglama (2022), juga menunjukkan bahwa kombinasi PMR dan latihan pernapasan dapat menurunkan gejala dispnea dan kelelahan. Hasil uji statistik menunjukkan PMR berpengaruh terhadap kapasitas paru pasien MDR-TB dengan nilai p=0,012. Mekanisme PMR dapat dijelaskan melalui penurunan aktivitas sistem saraf simpatis, penurunan ketegangan otot, dan peningkatan efisiensi pola napas.

PMR merupakan teknik relaksasi yang bertujuan untuk melatih individu membuat otot-otot tubuh relaks secara keseluruhan, latihan yang dapat dilakukan secara mandiri dan dapat dilakukan dalam posisi duduk sehingga dapat dilakukan dimana saja. PMR dapat digunakan untuk mengurangi ketegangan otot dan kecemasan yang dialami pasien sehari-hari (Sutrisna. Marlin dkk., 2023). Penelitian Ariana et al. (2025) menunjukkan bahwa PMR pada pasien tuberkulosis dapat meningkatkan saturasi oksigen. Silaban et al. (2024) juga melaporkan bahwa PMR bersama latihan pernapasan memberikan manfaat terhadap pengurangan sesak napas pada pasien penyakit paru.

Berdasarkan hasil tersebut, PMR dapat digunakan sebagai intervensi keperawatan pendukung pada pasien MDR-TB untuk membantu meningkatkan kenyamanan pernapasan dan mendukung perbaikan kapasitas paru. PMR tetap digunakan sebagai terapi tambahan dan tidak menggantikan pengobatan utama MDR-TB.

KESIMPULAN

Progressive Muscle Relaxation berpengaruh terhadap kapasitas paru pada pasien *Multi Drug Resistance Tuberculosis* (MDR-TB) di Poli MDR-TB Rumah Sakit Ibnu Sina. Sebelum dan setelah diberikan PMR terjadinya peningkatan kapasitas paru normal. Tujuan Latihan PMR untuk melatih individu membuat otot-otot tubuh relaks secara keseluruhan, Intervensi PMR dapat dipertimbangkan sebagai terapi non-farmakologis pendukung untuk membantu meningkatkan kondisi pernapasan pasien.

Pengaruh yang signifikan pemberian *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) terhadap perubahan kapasitas paru pada pasien MDR-TB di Poli MDR-TB RSUD Ibnu Sina Gresik. Pemberian intervensi PMR terbukti dapat memberikan perubahan terhadap kondisi kapasitas paru pasien MDR-TB setelah dilakukan intervensi.

DAFTAR PUSTAKA

Ajul, K., Ismail, S., & Abdullah, R. (2020). Progressive muscle relaxation as a complementary therapy to reduce anxiety and improve physiological response in patients with chronic disease. *International Journal of Nursing and Health Services, 3*(4), 512–520.

Allwood, B. W., van der Zalm, M. M., Amaral, A. F. S., Byrne, A., Datta, S., Egere, U., et al. (2021). Post-tuberculosis lung health: Perspectives from the first International Symposium. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease, 25*(12), 1018–1025.

Amelia, W., Musharyadi, F., Desnita, R., & Suhery, L. (2024). Terapi *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) dan *Deep Breathing Exercise* (DBE) untuk mengatasi sesak napas pasien paru. *Jurnal Abdi Mercusuar, 4*(2), 17–24. https://doi.org/10.36984/jam.v4i2.541

Ariana, R., Setiawan, H., & Nurhayati, S. (2025). Pengaruh *Progressive Muscle Relaxation* terhadap saturasi oksigen pada pasien tuberkulosis. *Jurnal Keperawatan Respirasi Indonesia,* 13(1), 45–53.

Chen, J., Wang, X., Li, Y., & Zhang, H. (2025). Risk factors associated with multidrug-resistant tuberculosis among adults: A population-based study. *BMC Infectious Diseases, 25*, 1–10.

Depkes RI. (2023). *Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis Tahun 2022*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Fadillah, N., & Yudiarso, A. (2021). Studi meta analisis: Efektivitas *Progressive Muscle Relaxation* untuk menurunkan kecemasan orang dengan penderita penyakit kronis. *Jurnal Ilmiah Psikologi Terapan, 9*(1), 52. https://doi.org/10.22219/jipt.v9i1.1347

Finn, K. T., Shah, N. S., & Gandhi, N. R. (2020). Epidemiology and risk factors of multidrug-resistant tuberculosis. *Clinical Chest Medicine, 41*(4), 673–685.

Ivanova, O., Hoffman, V. S., Lange, C., Michael, H., & Andrea, R. (2023). Post-tuberculosis lung impairment: Systematic review and meta-analysis of spirometry data from 14,621 people. *European Respiratory Society Publications, 32*, 168.

Kartika, D. E., Sabri, Y. S., & Gusty, R. P. (2022). Pengaruh *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) dalam menurunkan skala nyeri pada pasien kanker paru yang mendapatkan pengobatan kemoterapi. *Jurnal Kesehatan Komunitas, 8*(1), 27–31. https://doi.org/10.25311/keskom.vol8.iss1.1094

Kemenkes RI. (2020). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kusumandari, V. P., Sunarti, S., & Nawangsari, D. (2023). Pengaruh riwayat pengobatan pasien TB terhadap kejadian TB MDR di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo. *Pharmacy Genius, 2*(3), 176–188. https://doi.org/10.56359/pharmgen.v2i3.294

Maritescu, A., Crisan, A. F., Pescaru, C. C., Stoicescu, E. R., Oancea, C., & Iacob, D. (2024). Effectiveness of combined pulmonary rehabilitation and progressive muscle relaxation in treating long-term COVID-19 symptoms: A randomized controlled trial. *Journal of Clinical Medicine, 13*(20), 6237. https://doi.org/10.3390/jcm13206237

Nese, A., & Baglama, S. S. (2022). The effect of progressive muscle relaxation and deep breathing exercises on dyspnea and fatigue symptoms of COPD patients. *Home Healthcare Now, 40*(1), 18–26. https://doi.org/10.1097/NHH.0000000000000531.

Nikmawati, S. (2024). Gambaran pasien tuberkulosis *Multidrug Resistance* (TB-MDR) yang menjalani

pengobatan di RSUD M. Natsir selama periode tahun 2021–2024. *Scientific Journal, 3*(5), 292–299. https://doi.org/10.56260/sciena.v3i5.163

Nuwagira, E., Stadelman, A., Baluku, J. B., Rhein, J., Byakika-Kibwika, P., Mayanja, H., & Kunisaki, K. M. (2020). Obstructive lung disease and quality of life after cure of multidrug-resistant tuberculosis in Uganda: A cross-sectional study. *Tropical Medicine and Health, 48*, 34. https://doi.org/10.1186/s41182-020-00221-y.

Silaban, R., Siregar, T., & Simanjuntak, E. (2024). Pengaruh kombinasi *Progressive Muscle Relaxation* dan latihan pernapasan terhadap penurunan sesak napas pasien penyakit paru kronis. *Jurnal Keperawatan Klinis dan Komunitas, 8*(2), 120–128.

Silva, D. R., Mello, F. C. de Q., Galvão, T. S., Dalcolmo, M., dos Santos, A. P. C., Torres, D. de F. M., et al. (2025). Pulmonary rehabilitation in patients with post-tuberculosis lung disease: A prospective multicentre study. *Archivos de Bronconeumología*, 1–15. https://doi.org/10.1016/j.arbres.2025.02.007

Simorangkir, L., Sinaga, S. P., Ginting, F., & Rupang, E. R. (2022). Gambaran faktor penyebab *Multidrug-Resistant Tuberculosis* (MDR-TB) di RSUP Haji Adam Malik Medan tahun 2022. *Elisabeth Health Jurnal, 7*(1), 59–73. https://doi.org/10.52317/ehj.v7i1.409

Subairi, M., Muhith, A., & Zahro, C. (2023). *Multidrug Resistant Tuberculosis* (MDR-TB) factors: Literature review. *Journal of Applied Nursing and Health, 5*(2), 233–244. https://doi.org/10.55018/janh.v5i2.154.

Sutrisna. Marlin dkk., 2023. Pengaruh Progressive Muscle Relaxation (PMR) Terhadap Frekuensi Serangan Asma Bronchial. Jurnal Kesehatan Tambusai Vol 4 No 2.

Swapna, M., Hv, R., & Somasundari, P. (2020). Effect of chest mobility exercises and myofascial release on chest expansion and dyspnoea in subjects with chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Physical Education, Sports and Health, 7*(4), 4–10.

Wang, Y., Zhang, X., Li, Q., & Liu, J. (2023). Age-related risk factors and clinical characteristics of multidrug-resistant tuberculosis patients. *Frontiers in Public Health, 11*, 1–10.

World Health Organization. (2023). *Global Tuberculosis Report 2023*. World Health Organization.