



Studi Kasus

Penerapan Blowing Ballon Exercise Untuk Meningkatkan Saturasi Oksigen

Pipit Audina Kartika Timur¹, Yasinta K Dakhi², Theresia Budi Lestari³

^{1,2,3} Program Studi Profesi Ners, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan, Sint Carolus Jakarta, Indonesia

Informasi Artikel	Abstrak
Riwayat Artikel: • Submit 29 Januari 2025 • Diterima 20 Mei 2026 • Diterbitkan 31 Mei 2026 Kata kunci: Masalah Pernapasan; Saturasi Oksigen; Blowing Balloon; Asuhan Keperawatan	Gangguan pernapasan seperti Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) dan tuberkulosis (TB) paru masih menjadi masalah kesehatan yang sering ditemukan di fasilitas pelayanan kesehatan. Kondisi ini ditandai dengan adanya obstruksi jalan napas, penurunan ventilasi alveoli, serta gangguan pertukaran gas yang berdampak pada penurunan saturasi oksigen dan peningkatan frekuensi napas. Selain terapi farmakologis, diperlukan intervensi nonfarmakologis yang aman dan mudah diterapkan, salah satunya adalah teknik relaksasi pernapasan breathing relaxation melalui blowing balloon exercise. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan penerapan blowing balloon exercise terhadap peningkatan saturasi oksigen dan penurunan frekuensi napas pada pasien dengan masalah pernapasan. Penelitian ini menggunakan desain studi kasus deskriptif dengan pendekatan asuhan keperawatan. Subjek penelitian terdiri dari dua pasien dengan diagnosis medis PPOK dan suspek TB paru yang dirawat di ruang rawat penyakit dalam. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan pemeriksaan fisik meliputi pengukuran saturasi oksigen, frekuensi napas, dan keluhan sesak napas sebelum dan sesudah intervensi. Intervensi blowing balloon exercise diberikan selama 2 hari dengan frekuensi 3 sesi dalam sehari, setiap sesi terdiri dari 8 kali tiupan dengan durasi 10–15 menit sesuai toleransi pasien. Variabel yang diukur meliputi saturasi oksigen (SpO₂) dan frekuensi napas (RR) yang diobservasi sebelum, selama, dan setelah intervensi. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Hasil pengelolaan kasus menunjukkan adanya peningkatan saturasi oksigen dan penurunan frekuensi napas pada kedua pasien setelah diberikan blowing balloon exercise. Pasien PPOK dan TB Paru menunjukkan peningkatan SpO₂ yang lebih stabil disertai penurunan RR. Secara subjektif, kedua pasien melaporkan penurunan sesak napas sehingga bisa bernafas dengan lega dan dapat meningkatkan rasa nyaman setelah intervensi.

PENDAHULUAN

Oksigen merupakan kebutuhan fisiologis paling mendasar bagi manusia karena berperan penting dalam mempertahankan kehidupan (Artanti et al., 2025). Sistem pernapasan berperan dalam menjamin ketersediaan oksigen dan pengeluaran

karbondioksida. Proses bernafas meliputi ventilasi pulmoner, respirasi eksternal, transport gas respirasi, dan respirasi internal. Seluruh rangkaian proses ini hanya dapat berlangsung secara optimal apabila struktur dan fungsi sistem pernapasan bekerja dengan baik, tanpa gangguan dan terkoordinasi (Riyadi1 et al., 2025).

Corresponding author:

Pipit Audina Kartika Timur

Email: lusiapipitaudina17@gmail.com

Ners Muda, Vol 7 No 1, Mei 2026

e-ISSN: 2723-8067

DOI: <https://doi.org/10.26714/nm.v7i1.20618>

Pemahaman mengenai struktur dan fungsi sistem pernapasan menjadi landasan penting dalam mengkaji berbagai gangguan pernapasan serta upaya dalam penatalaksanaannya secara komprehensif (Wang et al., 2021).

Gangguan pernafasan yang banyak diderita masyarakat adalah infeksi saluran pernafasan dan gangguan pernafasan kronik. Pada infeksi saluran pernafasan Tuberkulosis (TB) merupakan masalah kesehatan global dengan tingginya angka kejadian dan munculnya strain resisten obat. WHO mencatat TB sebagai salah satu penyebab utama kesakitan dan kematian di dunia, dengan sekitar 1,6 juta kematian pada 2017, termasuk 300.000 kasus pada orang dengan HIV. Negara seperti India, Tiongkok, dan Indonesia menyumbang sekitar 66% beban TB global (WHO, 2025). TB paru adalah infeksi oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang sistem pernapasan, terutama parenkim, alveolus, bronkiolus, dan jaringan interstisial, dan dapat meluas ke bronkus atau pleura serta menyebabkan fibrosis dan kavitas (Urbanowski et al., 2021). Kerusakan paru yang terjadi akan mengganggu proses pertukaran gas, berdampak pada penurunan saturasi oksigen. Penurunan saturasi oksigen (SpO_2) menjadi indikator hipoksemia akibat peradangan kronis, penebalan membran alveolo-kapiler, dan destruksi jaringan paru (Viarasilpa et al., 2021).

Pada gangguan pernafasan kronik Penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) menempati urutan ketiga penyebab kematian di dunia dengan angka kematian mencapai 3,23 juta jiwa (World Health Organization, 2019). PPOK adalah penyakit paru kronik yang ditandai dengan adanya hambatan aliran udara disaluran napas yang tidak sepenuhnya reversible. Pasien umumnya mengalami obstruksi jalan napas yang menyebabkan penurunan aliran udara ke paru-paru. Kondisi ini dapat disebabkan oleh hipersekresi mukus, bronkospasme,

serta penurunan elastisitas alveoli, yang mengakibatkan gangguan pertukaran oksigen dan karbondioksida. Akibatnya, pasien dapat mengalami hipoksemia yang ditandai dengan penurunan saturasi oksigen ($SpO_2 < 90\%$), sianosis, peningkatan frekuensi napas, serta penggunaan otot bantu napas. Penurunan saturasi oksigen juga berdampak pada perubahan suasana hati, penurunan konsentrasi, kelelahan, serta menurunnya kemampuan aktivitas fungsional pasien (Bella et al., 2023).

Upaya peningkatan saturasi oksigen pada pasien dengan masalah pernapasan tidak hanya bergantung pada terapi farmakologis, tetapi juga memerlukan intervensi nonfarmakologis yang efektif. Salah satu intervensi keperawatan yang dapat diterapkan adalah latihan relaksasi pernapasan, seperti *breathing exercise*, *deep breathing*, dan teknik *blowing balloon* (Kosayriyah et al., 2021). Teknik *blowing balloon* dapat membantu meningkatkan kerja otot pernapasan, khususnya otot interkostal dan diafragma, sehingga memperbaiki ekspansi paru, meningkatkan ventilasi alveoli, serta membantu pengeluaran karbondioksida yang terperangkap di dalam paru (Kosayriyah et al., 2021).

Latihan *blowing balloon* merupakan intervensi keperawatan non-farmakologis yang digunakan untuk mengatasi masalah respirasi, khususnya pada pasien TB Paru dan PPOK yang umumnya mengalami pola napas tidak efektif, bersihan jalan napas tidak efektif, serta gangguan pertukaran gas. *Blowing balloon exercise* pada pasien TB paru dan PPOK dilakukan sebagai bagian dari latihan pernapasan diafragma yang bertujuan untuk melatih otot-otot pernapasan, terutama diafragma, sehingga proses inspirasi dan ekspirasi menjadi lebih efisien. Saat pasien meniup balon, terjadi peningkatan tekanan intra-abdomen yang membantu mengembangkan paru-paru, meningkatkan ventilasi alveoli, serta memperbaiki pertukaran gas. Pada pasien



TB paru, latihan ini membantu menurunkan frekuensi napas, meningkatkan saturasi oksigen, mengeluarkan karbon dioksida yang tertumpuk, serta meningkatkan kapasitas vital paru sehingga kondisi pernapasan membaik secara bertahap (Rahmat Hidayat Djalil et al., 2025). Sementara pada pasien PPOK, *blowing balloon exercise* efektif dalam membantu ekspansi paru, meningkatkan suplai oksigen, mengeluarkan karbondioksida yang terjebak, serta memperkuat otot-otot pernapasan, sehingga dapat dijadikan sebagai terapi nonfarmakologis dalam peningkatan saturasi oksigen (Astriani et al., 2022).

Penelitian menunjukkan bahwa latihan diaphragmatic breathing menggunakan teknik *blowing balloon* pada pasien TB Paru secara signifikan menurunkan frekuensi napas, yang mencerminkan perbaikan pola napas dan peningkatan saturasi oksigen, sehingga mendukung efektivitas intervensi ini terhadap diagnosis keperawatan pola napas tidak efektif (Rahmat Hidayat Djalil et al., 2025) (Surya Manurung et al., 2022). Pada pasien PPOK, efektivitas *blowing balloon* juga dibuktikan melalui penelitian yang melaporkan peningkatan saturasi oksigen secara signifikan setelah terapi meniup balon, sehingga intervensi ini sangat sesuai untuk diagnosis keperawatan pola napas tidak efektif dan gangguan pertukaran gas pada pasien PPOK (Sumarni et al., 2025), (Suharno et al., 2020), (Made et al., 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, penulis mengimplementasikan terapi *breathing relaxation* dengan teknik *blowing balloon* sebagai bagian dari asuhan keperawatan pada pasien dengan gangguan pernapasan di rumah sakit. Studi pendahuluan menunjukkan bahwa dalam dua bulan terakhir terdapat 25 dari 132 pasien pada bulan Oktober yang mengalami keluhan sesak napas, terdiri atas 10 pasien dengan PPOK, 10 pasien asma, dan 5 pasien TB paru. Sementara itu, pada bulan November terdapat 32 dari 124 pasien yang

mengalami keluhan sesak napas, dengan rincian 15 pasien PPOK, 7 pasien Asma, dan 10 pasien TB paru, yang sebagian besar memiliki saturasi oksigen <95%. Kondisi ini menunjukkan perlunya intervensi keperawatan yang efektif untuk membantu meningkatkan saturasi oksigen dan mengurangi keluhan sesak napas pada pasien dengan masalah pernapasan.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus deskriptif dengan pendekatan asuhan keperawatan untuk menggambarkan penerapan *breathing relaxation* dengan teknik *balloon blowing* terhadap peningkatan saturasi oksigen pada pasien dengan masalah pernapasan. Penelitian dilaksanakan di Unit Ruang Perawatan Rumah Sakit dengan subjek dua pasien yang dipilih secara purposive sampling berdasarkan kriteria mengalami sesak napas, saturasi oksigen di bawah normal, serta kondisi sadar dan kooperatif. Intervensi *balloon blowing* diberikan dengan mengarahkan pasien menarik napas dalam melalui hidung dan menghembuskan napas perlahan melalui mulut sambil meniup balon, sesuai toleransi pasien selama masa perawatan, mengacu pada metode penelitian sebelumnya (Hidayat et al., 2024). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan pemeriksaan fisik meliputi pengukuran saturasi oksigen, frekuensi napas, dan keluhan sesak napas sebelum dan sesudah intervensi. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menilai perubahan frekuensi pernafasan dan saturasi oksigen pasien, dengan tetap memperhatikan prinsip etika keperawatan dengan menjaga kerahasiaan identitas pasien.

Penerapan terapi *blowing balloon* yang dilaksanakan selama 2 hari masa pengamatan. Intervensi dilakukan sebanyak 3 sesi dalam sehari. Setiap sesi pasien meniup balon sebanyak 8 kali tiupan, waktu istirahat terapi diberikan selama 1–2



menit. Evaluasi yang diukur dalam penelitian ini meliputi saturasi oksigen dan frekuensi pernapasan. Durasi pelaksanaan terapi blowing balloon pada setiap sesi berkisar antara 10–15 menit.

HASIL

Penerapan intervensi *Balloon Blowing Exercise* ini dilakukan pada dua pasien yang menjalani perawatan di Ruang rawat penyakit dalam dengan diagnosa medis Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) dan Tuberculosis (TB). Pasien 1: laki-laki usia 76 tahun dengan diagnosa medis Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), telah dirawat di RS selama hari. Kondisi umum pasien tampak lemah dan mudah lelah, pasien mampu berbicara namun terputus-putus akibat sesak nafas. Diagnosis keperawatan yang ditegakkan pada pasien adalah pola nafas tidak efektif, yang di tandai dengan pasien mengeluh sesak nafas terutama saat aktivitas ringan, peningkatan frekuensi nafas 23x/menit dengan Saturasi Oksigen 93% tanpa terapi oksigen. Pada auskultasi terdengar wheezing bilateral, Pasien menggunakan nasal kanul 3lpm dengan Saturasi Oksigen 96%. Tanda-tanda vital, tekanan darah 110/80, HR 83x/m, temperature 36,2°C, GCS 15 kesadaran compos mentis. Pengukuran Saturasi selama diberikan intervensi pasien menggunakan nasal kanul 3lpm.

Pasien 1 menyatakan keluhan sesak nafas berkurang dan merasa lebih lega dan nyaman setelah terapi. Secara objektif, pola nafas lebih teratur, saturasi oksigen meningkat serta bunyi nafas tambahan (wheezing) berkurang dibandingkan sebelum intervensi.

Pasien 2, laki-laki usia 64 tahun dengan diagnosa medis Tuberkulosis paru. Kondisi umum pasien tampak sakit sedang dan mengeluh lemas sejak 3 minggu. Diagnosis keperawatan yang ditegakkan pada pasien tersebut adalah bersih jalan nafas tidak efektif yang di tandai dengan pasien mengeluh sesak nafas, peningkatan frekuensi nafas 22x/m, SpO2 96% dengan nasal kanul 2lpm . Pasien mengeluh sesak nafas semakin memberat sejak 2 hari sebelum masuk rumah sakit. selain itu pasien mengalami batuk produktif lebih dari satu bulan dengan sputum berwarna putih kental dengan jumlah sedang, konsistensi kental dan sulit di keluarkan dengan Tanda-tanda vital, tekanan darah 120/70, HR 100x/m, temperature 37,2°C, GCS 15 kesadaran compos mentis. Pasien mengeluhkan sesak nafas terutama saat beraktivitas dan pada malam hari, sehingga pasien sulit untuk tidur dan mudah terbangun di malam hari. Pengukuran Saturasi selama diberikan intervensi pasien menggunakan nasal kanul 2lpm.

Tabel 1.
Hasil Intervensi *Ballon Blowing Exercise* pada Pasien PPOK Pasien 1

Hari	Waktu Intervensi	Pre-Intervensi		Saat Intervensi		Post-Intervensi	
		SpO2 (%)	RR (kali/menit)	SpO2 (%)	RR (kali/menit)	SpO2 (%)	RR (kali/menit)
Ke-1	08:00 WIB	94	22	95	22	96	21
	11:00 WIB	95	22	95	21	96	21
	14:00 WIB	95	21	96	21	97	20
Ke-2	08:00 WIB	96	22	96	22	97	21
	11:00 WIB	95	21	96	21	97	20
	14:00 WIB	96	21	96	20	97	20



Tabel 2.

Hasil Intervensi *Ballon Blowing Exercise* pada Pasien TB Pasien 2

Hari	Waktu Intervensi	Pre-Intervensi		Saat Intervensi		Post-Intervensi	
		SpO2 (%)	RR (kali/menit)	SpO2 (%)	RR (kali/menit)	SpO2 (%)	RR (kali/menit)
Ke-1	08:00 WIB	96	23	97	23	98	22
	11:00 WIB	95	23	95	22	96	22
	14:00 WIB	95	22	96	21	97	21
Ke-2	08:00 WIB	96	22	97	21	98	21
	11:00 WIB	97	21	97	21	98	20
	14:00 WIB	97	20	98	20	99	20

PEMBAHASAN

Hasil pengelolaan kasus pada dua pasien yang mengalami sesak napas menunjukkan bahwa pemberian terapi *blowing balloon exercise* efektif memberikan manfaat untuk meningkatkan saturasi oksigen dan penurunan frekuensi nafas (RR) setelah intervensi. Berkurangnya sesak napas yang bermakna terlihat setelah pasien menjalani sesi terapi selama dua hari, yang disertai dengan peningkatan saturasi oksigen (SpO₂).

Pada pasien PPOK dengan diagnosis keperawatan pola nafas tidak efektif, evaluasi pasca intervensi memperlihatkan adanya penurunan frekuensi nafas serta peningkatan saturasi oksigen. Perubahan tersebut mencerminkan perbaikan kontrol pernafasan dan peningkatan kemampuan paru dalam melakukan ventilasi secara lebih efektif. Sementara itu, pada pasien tuberkulosis paru, diagnosis keperawatan utama yang ditegakkan adalah bersih jalan nafas tidak efektif yang ditandai dengan batuk produktif, sputum putih kental serta keluhan sesak nafas terutama saat aktivitas dan pada malam hari. Hasil evaluasi setelah intervensi menunjukkan adanya penurunan keluhan sesak nafas, pola nafas lebih teratur serta kemampuan pasien dalam mengeluarkan sputum yang lebih baik dibandingkan sebelum intervensi. Hal ini menunjukkan bahwa *balloon blowing exercise* tidak hanya berkontribusi pada peningkatan oksigenasi tetapi juga membantu mengeluarkan sekret sehingga kebersihan jalan nafas menjadi lebih optimal

pada pasien tuberkulosis paru (Mayulu et al., 2025) Perbedaan respons antara kedua pasien dipengaruhi oleh kondisi dasar penyakit, tingkat keparahan gangguan pernapasan, serta kemampuan pasien dalam mengikuti latihan meskipun demikian kedua pasien mengalami peningkatan saturasi dan penurunan frekuensi nafas setelah intervensi.

Secara fisiologis *balloon blowing exercise* bekerja dengan meningkatkan tekanan intrapulmonal pada fase ekspirasi sehingga membantu membuka alveoli yang mengalami kolaps dan memperbaiki distribusi udara di dalam paru. Mekanisme ini berkontribusi pada peningkatan pertukaran gas serta membantu pengeluaran karbondioksida yang terperangkap di saluran nafas. Selain itu, latihan ini melibatkan kerja aktif otot pernapasan seperti diafragma dan otot interkostal, sehingga dapat meningkatkan kekuatan otot pernapasan dan memperbaiki pola nafas pasien (Rahmat Hidayat Djalil et al., 2025). Secara keseluruhan, hasil evaluasi terhadap diagnosis keperawatan yang ditegakkan pada kedua pasien menunjukkan adanya perbaikan klinis setelah dilakukan *balloon blowing exercise*. Pada pasien tuberkulosis paru, terjadi perbaikan pada masalah bersihan jalan nafas, sedangkan pada pasien PPOK terjadi perbaikan pada pola nafas. *Ballon blowing exercise* merupakan intervensi non farmakologis yang sederhana, aman dan mudah di terapkan dalam asuhan keperawatan untuk membantu meningkatkan saturasi oksigen



dan menurunkan frekuensi nafas pada pasien.

SIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan intervensi *balloon blowing*, dapat disimpulkan bahwa intervensi ini efektif dalam meningkatkan efisiensi pernafasan pada pasien tuberkulosis paru dan PPOK. hasil pengelolaan kasus menunjukkan adanya peningkatan saturasi oksigen, penurunan frekuensi nafas serta berkurangnya keluhan sesak nafas setelah intervensi dilakukan secara teratur selama dua hari. Pemberian latihan *balloon blowing* secara teratur sesuai prosedur dapat meningkatkan ekspansi paru dan memperbaiki pertukaran gas. Intervensi ini bersifat sederhana, aman, dan mudah dilakukan, sehingga dapat direkomendasikan sebagai salah satu tindakan keperawatan *non-farmakologis* yang efektif dalam mendukung asuhan keperawatan pada pasien dengan masalah pernapasan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak rumah sakit yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan praktik klinik dan menyusun karya ilmiah ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, dosen penguji yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pelaksanaan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kedua pasien yang telah bersedia menjadi subjek laporan kasus ini. Semoga karya ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan praktik keperawatan yang lebih baik.

REFERENSI

- Artanti, N., Fauziah, F., Zahra, M., Fitri, A., Maulina, C., & Hendriyani, M. E. (2025). Jurnal Biologi Tropis The Effect of Physical Activity on Respiratory Rate in Humans.
- Astriani, N. M. D. Y., Dewi, P. I. S., & Yanti, K. H. (2020a). Relaksasi Pernafasan dengan Teknik Ballon Blowing terhadap Peningkatan Saturasi Oksigen pada Pasien PPOK. Jurnal Keperawatan Silampari, 3(2), 426–435. <https://doi.org/10.31539/jks.v3i2.104>
- Bella, M. S., Inayati, A., & Ayubbana, S. (2023). Implementation Of Deep Relaxation To Increase Oxygen Saturation In COPD Patients In The Lung Room Of RSUD Jend. Ahmad Yani Metro City. Cendikia Muda, 3(September), 416–423. <https://www.jurnal.akperdharmawacana.ac.id/index.php/JWC/article/view/487>
- Dharma, B. S. (2023). Preventing Dropouts in Tuberculosis Treatment with “ Griya Bebas TBC.” Icscs.
- Hidayat, A. S., Sofiani, Y., & Agung, R. N. (2024). Health Science Journal. Health Science Journal, 15(1), 219–229. <https://doi.org/0.34305/jikbh.v15i01.1083>
- Kosayriyah, S. D., Hafifah, V. N., Munir, Z., & Rahman, H. F. (2021). Analisis Efektifitas Pursed Lip Breathing dan Balloon Blowing untuk Meningkatkan Saturasi Oksigen pada Pasien COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease): Analysis of Effectiveness of Pursed Lip BreaKosayriyah, S. D., Hafifah, V. N., Munir, Z., & Rahman,. Jurnal Sains Dan Kesehatan, 3(2), 328–334. <https://jsk.jurnalfamul.com/index.php/jsk/article/view/252>
- Made, N., Yunica, D., Ariana, P. A., Indah, P., Dewi, S., & Heri, M. (2020). PKM : Pelatihan Relaksasi Nafas Ballon Blowing Untuk Meningkatkan Saturasi Oksigen Pada Warga Desa Bungkulan Singaraja. 2, 1–7.
- Mayulu, B. C., Taqiah, Y., & Nurwahidah, N. (2025). Penerapan Blowing Balloon Therapy Terhadap Peningkatan Saturasi Oksigen Pada Pasien Tuberkulosis Paru Di Ruang IGD . JINC : Jurnal Intelek Dan Cendikiawan Nusantara, 2(4), 7463–7475.
- Riyadi1, S., Munip2, A., Junaidi3, A., Buaja4, T., Shaddiq5, S., Nining, & Andriani6. (2025). No Title 濟無 No Title No Title No Title. 6, 167–186. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD015705.pub2.www.cochranelibrary.com>
- Rahmat Hidayat Djalil, Zainar Kasim, & Chairini Chairini. (2025). Diaphragmatic Breathing Exercise dengan Menggunakan Teknik Ballon Blowing Terhadap Frekuensi Napas pada Pasien TB Paru. Jurnal Kesehatan Amanah, 8(1), 01–12. <https://doi.org/10.57214/jka.v8i1.659>



- Suharno, M. D., Suidiana, I. K., Dian, N., Bakar, A., Amin, M., Sukartini, T., & Winoto, A. (2020). The Effectiveness of Ballon Blowing Exercise on Increasing Expiratory Forced Volume Value in 1 Second (FEV1) and Oxygen Saturation among COPD patients. *International Journal of Nursing and Health Services (IJNHS)*, 3(4), 513–519.
- Sumarni, R., Suwarni, A., & Pradipto, T. (2025). THE EFFECT OF BALLOON BLOWING THERAPY IN PATIENTS WITH. 9(1).
- Surya Manurung, S., Panggabean, R., Damanik, H., & Sagala, D. S. P. (2022). Pengaruh Breathing Relaxation Dengan Tehnik Ballon Blowing Terhadap Saturasi Oksigen Pada Pasien Tuberculosis Di Rumah Sakit Umum Imelda Pekerja Indonesia Medan Tahun 2021. *Jurnal Ilmiah Keperawatan IMELDA*, 8(2), 120–124. <https://doi.org/10.52943/jikeperawatan.v8i2.1095>
- Urbanowski, M. E., Ordonez, A. A., Ruiz-bedoya, C. A., Jain, S. K., & Bishai, W. R. (2021). HHS Public Access. 20(6), 1–27. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30148-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30148-1).Cavitary
- Viarasilpa, T., Tongyoo, S., & Permpikul, C. (2021). Effect of adjunctive corticosteroid therapy on outcomes in pulmonary tuberculosis patients with acute respiratory failure : a cohort study. 29.
- Wang, D., Cong, Y., Deng, Q., Han, X., Zhang, S., Zhao, L., Luo, Y., & Zhang, X. (2021). Physiological and disease models of respiratory system based on organ-on-a-chip technology. *Micromachines*, 12(9), 1–23. <https://doi.org/10.3390/mi12091106>
- World Health Organization. (2024). Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) – Fact sheet.

