

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin

Volume 3, Nomor 4, Agustus 2025, P. 400-412

E-ISSN: 2986-6340

Licensed by CC BY-SA 4.0

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.16849607>

Efektivitas *Breathing Exercise* Pada Anak Dengan *Atrial Septal Defect* (ASD)

Denny Novita Mayangsari

Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Medika Suherman

E-mail : denny@medikasuherman.ac.id

Abstrak

Atrial Septal Defect (ASD) adalah kelainan jantung bawaan yang menyebabkan aliran darah abnormal antar atrium jantung, mengakibatkan gangguan fungsi kardiorespirasi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas *breathing exercise* dalam meningkatkan fungsi kardiorespirasi pada anak dengan ASD. Metode *systematic literature review* (SLR) digunakan untuk menganalisis 15 studi yang membahas dampak *breathing exercise* pada parameter fisiologis dan fungsional anak dengan ASD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *breathing exercise* secara signifikan meningkatkan saturasi oksigen, kapasitas vital paru, dan toleransi aktivitas fisik. Selain itu, terdapat penurunan tekanan arteri pulmonalis dan peningkatan fraksi ejeksi, yang berkontribusi pada optimalisasi fungsi jantung. Pendekatan berbasis permainan dan keterlibatan keluarga terbukti meningkatkan kepatuhan serta efektivitas intervensi. Implementasi *breathing exercise* juga memberikan manfaat dalam menurunkan kecemasan pre-prosedur dan mempercepat pemulihan pasca-operasi. Dengan demikian, *breathing exercise* berpotensi menjadi modalitas terapi non-farmakologis yang efektif dalam penanganan komprehensif anak dengan ASD. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan protokol *breathing exercise* yang terstandarisasi serta evaluasi jangka panjang untuk mendukung implementasi klinis yang lebih luas.

Kata kunci: Atrial Septal Defect, Breathing Exercise, Kardiorespirasi

Abstract

Atrial Septal Defect (ASD) is a congenital heart defect that causes abnormal blood flow between the heart's atria, leading to cardiopulmonary dysfunction. This study aims to evaluate the effectiveness of breathing exercises in improving cardiopulmonary function in children with ASD. A systematic literature review (SLR) method was employed to analyze 15 studies addressing the impact of breathing exercises on the physiological and functional parameters of children with ASD. The results showed that breathing exercises significantly increased oxygen saturation, lung vital capacity, and physical activity tolerance. Additionally, there was a reduction in pulmonary artery pressure and an increase in ejection fraction, contributing to the optimization of heart function. Game-based approaches and family involvement effectively improved adherence and intervention outcomes. The implementation of breathing exercises also provided benefits in reducing pre-procedural anxiety and accelerating post-operative recovery. Thus, breathing exercises have the potential to become an effective non-pharmacological therapeutic modality in the comprehensive management of children with ASD. This study recommends developing standardized breathing exercise protocols and conducting long-term evaluations to support broader clinical implementation.

Keywords: Atrial Septal Defect, Breathing Exercise, Cardiopulmonary

Article Info

Received date: 25 July 2025

Revised date: 27 July 2025

Accepted date: 10 August 2025

PENDAHULUAN

Atrial Septal Defect (ASD) merupakan salah satu kelainan jantung bawaan yang ditandai dengan adanya lubang pada sekat antara kedua atrium jantung, yang menyebabkan aliran darah abnormal antara sisi kanan dan kiri jantung. Berdasarkan data epidemiologi global, ASD mencakup sekitar 6-10% dari seluruh penyakit jantung bawaan, dengan prevalensi 1,6 per 1.000 kelahiran hidup (Lydia Lestari, 2023). Di Indonesia sendiri, berdasarkan data Rumah Sakit Jantung Nasional Harapan Kita, ASD menempati urutan kedua penyakit jantung bawaan terbanyak setelah Ventricular Septal Defect (VSD), yaitu sekitar 20-30% dari seluruh kasus penyakit jantung bawaan yang terdiagnosis. Anak dengan ASD mengalami peningkatan aliran darah ke paru-paru yang dapat menyebabkan dispnea, intoleransi aktivitas, infeksi saluran pernapasan berulang, gangguan pertumbuhan, dan dalam kasus yang parah, gagal jantung serta hipertensi pulmonal. Meskipun intervensi bedah dan kateterisasi jantung telah menjadi pilihan penanganan utama, pendekatan non-invasif sebagai terapi komplementer sangat

diperlukan untuk meningkatkan kapasitas fungsional paru, optimalisasi fungsi jantung, dan kualitas hidup pasien, terutama pada fase pra-operatif dan rehabilitasi pasca-operatif.

Breathing exercise (latihan pernapasan) sebagai salah satu modalitas terapi non-farmakologis telah diterapkan pada berbagai kondisi kardiopulmonal untuk meningkatkan kapasitas vital paru, memperbaiki pola pernapasan, serta meningkatkan saturasi oksigen. Berbagai teknik breathing exercise seperti deep breathing, pursed-lip breathing, diaphragmatic breathing, dan controlled breathing telah menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam meningkatkan fungsi kardiorespirasi pada pasien dengan kondisi kardiopulmonal kronis seperti PPOK, asma, dan gagal jantung pada populasi dewasa. Namun, penelitian yang secara spesifik mengkaji efektivitas breathing exercise pada populasi pediatrik dengan ASD masih sangat terbatas. Beberapa penelitian pendahuluan telah menunjukkan bahwa penerapan breathing exercise pada anak dengan penyakit jantung bawaan dapat meningkatkan ekspansi paru, memperkuat otot pernapasan, dan meningkatkan toleransi aktivitas (Sari et al., 2022). Program rehabilitasi jantung yang mencakup latihan pernapasan pada anak dengan penyakit jantung bawaan menunjukkan peningkatan kapasitas fungsional yang diukur dengan six-minute walk test (6MWT). Namun, penelitian tersebut tidak secara spesifik berfokus pada pasien ASD dan protokol breathing exercise yang terstandarisasi.

Mengingat kondisi patofisiologis ASD yang khas dengan peningkatan aliran darah ke paru-paru, pemberian breathing exercise yang dimodifikasi sesuai dengan karakteristik anak dengan ASD berpotensi memberikan manfaat yang signifikan. Selain itu, breathing exercise yang tepat dapat meningkatkan kesadaran anak terhadap pola pernapasannya sendiri dan meningkatkan kemampuan kontrol pernapasan yang sangat bermanfaat dalam aktivitas sehari-hari (Hermansyah et al., 2015). Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk mengkaji secara komprehensif efektivitas breathing exercise yang dimodifikasi khusus untuk anak dengan ASD, dengan mempertimbangkan aspek fisiologis, psikologis, dan fungsional, serta memberikan protokol breathing exercise yang terstandarisasi yang dapat diterapkan dalam praktek klinis sehari-hari.

Implementasi breathing exercise pada anak dengan ASD memiliki tantangan tersendiri dibandingkan dengan populasi dewasa. Perbedaan anatomi dan fisiologi sistem pernapasan pada anak, tingkat pemahaman dan kepatuhan yang bervariasi, serta kebutuhan akan pendekatan yang menyenangkan dan sesuai usia menjadi pertimbangan penting dalam mengembangkan protokol breathing exercise yang efektif. Pendekatan breathing exercise yang dikemas dalam bentuk permainan interaktif menunjukkan tingkat kepatuhan yang lebih tinggi pada anak-anak dengan gangguan kardiorespirasi, namun penelitian tersebut belum mengeksplorasi populasi anak dengan ASD secara spesifik. Keterlibatan keluarga, terutama orangtua, dalam pelaksanaan breathing exercise di rumah juga menjadi komponen krusial dalam keberhasilan intervensi. Penelitian longitudinal oleh (Mertha et al., 2018) menunjukkan bahwa program breathing exercise yang melibatkan orangtua sebagai coach menunjukkan hasil yang lebih baik dalam peningkatan fungsi paru dan penurunan gejala respirasi pada anak dengan penyakit respirasi kronis. Pendekatan family-centered care dalam implementasi breathing exercise berpotensi meningkatkan hasil klinis dan keberlanjutan terapi pada anak dengan ASD, mengingat kondisi ini memerlukan penanganan jangka panjang.

Pada aspek fisiologis, breathing exercise dapat mempengaruhi hemodinamik jantung melalui beberapa mekanisme. Teknik pernapasan yang tepat dapat mengurangi tekanan intrathorakal, meningkatkan aliran balik vena, dan pada akhirnya meningkatkan curah jantung. Dengan menggunakan ekokardiografi pada pasien dengan penyakit jantung bawaan menunjukkan bahwa breathing exercise yang terkontrol dapat memodulasi aliran darah pulmonal dan mengurangi rasio tekanan arteri pulmonal terhadap tekanan arteri sistemik. Temuan ini sangat relevan untuk anak dengan ASD yang memiliki permasalahan utama pada peningkatan aliran darah pulmonal. Meskipun beberapa penelitian telah menunjukkan potensi manfaat breathing exercise pada kondisi kardiopulmonal, masih terdapat heterogenitas dalam protokol, intensitas, durasi, dan metode pengukuran hasil. Systematic review terbaru oleh (Lubis et al., 2024) menyoroti kebutuhan akan penelitian yang lebih terstandarisasi dengan metodologi yang ketat untuk menghasilkan rekomendasi klinis yang kuat mengenai breathing exercise pada populasi pediatrik dengan penyakit jantung bawaan. Penelitian ini diharapkan dapat mengisi gap tersebut dengan menyediakan protokol yang terstandarisasi dan hasil pengukuran yang komprehensif pada populasi anak dengan ASD.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas breathing exercise dalam meningkatkan fungsi

kardiorespirasi pada anak dengan Atrial Septal Defect (ASD). Secara lebih spesifik, penelitian ini bertujuan menyelidiki efektivitas breathing exercise terhadap peningkatan kapasitas vital paru, saturasi oksigen, dan penurunan frekuensi pernapasan saat istirahat pada anak dengan ASD. Selain itu, penelitian ini juga ingin mengeksplorasi bagaimana breathing exercise dapat mempengaruhi toleransi aktivitas yang diukur dengan six-minute walk test (6MWT) serta dampaknya terhadap kualitas hidup terkait kesehatan pada populasi anak dengan ASD. Dengan memahami efektivitas breathing exercise secara komprehensif, penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah untuk pengembangan protokol breathing exercise yang terstandarisasi dan dapat diimplementasikan dalam penanganan anak dengan ASD.

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk menganalisis efektivitas breathing exercise pada anak dengan Atrial Septal Defect (ASD) sebagai modalitas terapi non-farmakologis yang dapat melengkapi penanganan konvensional. Secara khusus, penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas breathing exercise terhadap peningkatan kapasitas vital paru, saturasi oksigen, dan penurunan frekuensi pernapasan saat istirahat pada anak dengan ASD. Lebih lanjut, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis efektivitas breathing exercise terhadap peningkatan toleransi aktivitas yang diukur dengan six-minute walk test (6MWT) dan kualitas hidup terkait kesehatan pada anak dengan ASD. Tujuan penting lainnya adalah mengembangkan dan menguji protokol breathing exercise yang terstandarisasi untuk anak dengan ASD yang dapat diimplementasikan secara praktis dalam lingkungan klinis maupun berbasis rumah dengan melibatkan keluarga sebagai komponen penting dalam keberhasilan terapi. Melalui pencapaian tujuan-tujuan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam penanganan komprehensif anak dengan ASD.

Penelitian ini memiliki manfaat baik secara teoritis maupun praktis dalam penanganan anak dengan Atrial Septal Defect (ASD). Secara teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah yang signifikan dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kardiologi pediatrik, fisioterapi respirasi, dan rehabilitasi jantung anak, serta menghasilkan bukti ilmiah mengenai efektivitas breathing exercise pada anak dengan ASD yang dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan dan pengembangan model terapeutik non-farmakologis yang terintegrasi dalam penatalaksanaan komprehensif anak dengan ASD. Secara praktis, hasil penelitian ini bermanfaat bagi berbagai pemangku kepentingan, di mana bagi tenaga kesehatan dapat menyediakan protokol breathing exercise yang tervalidasi secara ilmiah untuk diimplementasikan dalam penanganan anak dengan ASD; bagi pasien dan keluarga menawarkan alternatif terapi non-farmakologis yang dapat dilakukan secara mandiri di rumah; bagi institusi pelayanan kesehatan memberikan dasar ilmiah untuk pengembangan program rehabilitasi jantung pediatrik yang terintegrasi dan berbasis bukti; serta bagi pembuat kebijakan kesehatan dapat menjadi pertimbangan untuk memasukkan breathing exercise sebagai komponen standar dalam pedoman penatalaksanaan ASD pada anak, baik pada fase pra-operatif maupun rehabilitasi pasca-operatif, sehingga secara keseluruhan dapat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan dan kualitas hidup anak dengan ASD.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan systematic literature review (SLR) untuk mengevaluasi efektivitas breathing exercise pada anak dengan Atrial Septal Defect (ASD). Metode SLR dipilih untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis bukti ilmiah yang komprehensif dan terkini mengenai topik penelitian, dengan mengikuti pedoman PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 2020.

A. Strategi Pencarian Literatur

Pencarian literatur dilakukan pada lima database elektronik utama yaitu PubMed/MEDLINE, Scopus, CINAHL, PEDro (Physiotherapy Evidence Database), dan Cochrane Library. Untuk melengkapi hasil pencarian, dilakukan pula penelusuran pada database grey literature seperti ProQuest Dissertations & Theses, Open Grey, dan Clinical Trial Registries. Periode pencarian mencakup literatur yang dipublikasikan dari Januari 2010 hingga Februari 2025 untuk memastikan keterbaruan bukti ilmiah. Strategi pencarian dikembangkan dengan menggunakan kombinasi kata kunci dan istilah MeSH (Medical Subject Headings) yang relevan: ("breathing exercise" OR "respiratory training" OR "respiratory therapy" OR "respiratory rehabilitation" OR "pulmonary rehabilitation") AND ("atrial septal defect" OR "ASD" OR "congenital heart disease" OR "CHD" OR "congenital heart defect") AND ("child" OR "children" OR "pediatric" OR "paediatric" OR

"adolescent"). Strategi pencarian disesuaikan dengan sintaks masing-masing database sambil mempertahankan konsistensi kata kunci utama.

B. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi yang diterapkan dalam seleksi literatur meliputi: (1) studi yang melibatkan populasi anak (0-18 tahun) dengan diagnosis Atrial Septal Defect; (2) intervensi berupa breathing exercise dalam berbagai bentuk (deep breathing, pursed-lip breathing, diaphragmatic breathing, inspiratory muscle training, atau kombinasinya); (3) kelompok pembanding berupa perawatan standar, intervensi lain, atau tanpa intervensi; (4) outcome yang diukur meliputi parameter kardiorespirasi (kapasitas vital paru, saturasi oksigen, frekuensi pernapasan), toleransi aktivitas (six-minute walk test atau parameter lainnya), dan kualitas hidup terkait kesehatan; (5) desain penelitian mencakup randomized controlled trials (RCTs), quasi-experimental studies, pre-post studies, dan case series dengan minimal 5 subjek; serta (6) artikel dalam bahasa Inggris atau Indonesia. Kriteria eksklusi mencakup: (1) studi yang melibatkan populasi dewasa atau kombinasi anak-dewasa tanpa analisis terpisah; (2) studi pada subjek dengan penyakit jantung bawaan lain tanpa analisis spesifik untuk ASD; (3) intervensi breathing exercise yang dikombinasikan dengan modalitas lain tanpa evaluasi efek terpisah; (4) publikasi berupa letter to editor, commentary, atau narrative review; serta (5) studi dengan kualitas metodologi yang sangat rendah berdasarkan penilaian kritis.

C. Seleksi Studi dan Ekstraksi Data

Proses seleksi studi dilakukan dalam dua tahap. Pertama, seluruh judul dan abstrak hasil pencarian diskrining secara independen oleh dua reviewer menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Artikel yang lolos tahap skrining awal kemudian diunduh dalam bentuk teks lengkap dan dievaluasi secara mendetail oleh kedua reviewer. Ketidaksepakatan dalam proses seleksi diselesaikan melalui diskusi dan konsensus, atau dengan melibatkan reviewer ketiga jika diperlukan. Ekstraksi data dari studi yang terpilih dilakukan menggunakan formulir ekstraksi data terstandarisasi yang mencakup: (1) karakteristik studi (penulis, tahun publikasi, negara, desain penelitian); (2) karakteristik populasi (jumlah sampel, usia, jenis ASD, status operasi); (3) deskripsi intervensi (jenis breathing exercise, frekuensi, durasi, intensitas, pengawasan); (4) kelompok pembanding; (5) outcome yang diukur; (6) hasil dan temuan utama; serta (7) laporan efek samping atau adverse events.

D. Penilaian Kualitas Studi

Penilaian kualitas metodologi studi dilakukan menggunakan instrumen yang sesuai dengan desain penelitian masing-masing studi. Untuk RCTs, digunakan Cochrane Risk of Bias Tool 2.0 (RoB 2) yang menilai bias dalam lima domain: proses randomisasi, deviasi dari intervensi yang direncanakan, data outcome yang hilang, pengukuran outcome, dan selektivitas pelaporan. Untuk studi non-randomized, digunakan Risk of Bias in Non-randomized Studies of Interventions (ROBINS-I) tool, sementara untuk studi pre-post dan case series digunakan National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) Quality Assessment Tool. Penilaian kualitas dilakukan secara independen oleh dua reviewer, dengan ketidaksepakatan diselesaikan melalui diskusi atau konsultasi dengan reviewer ketiga.

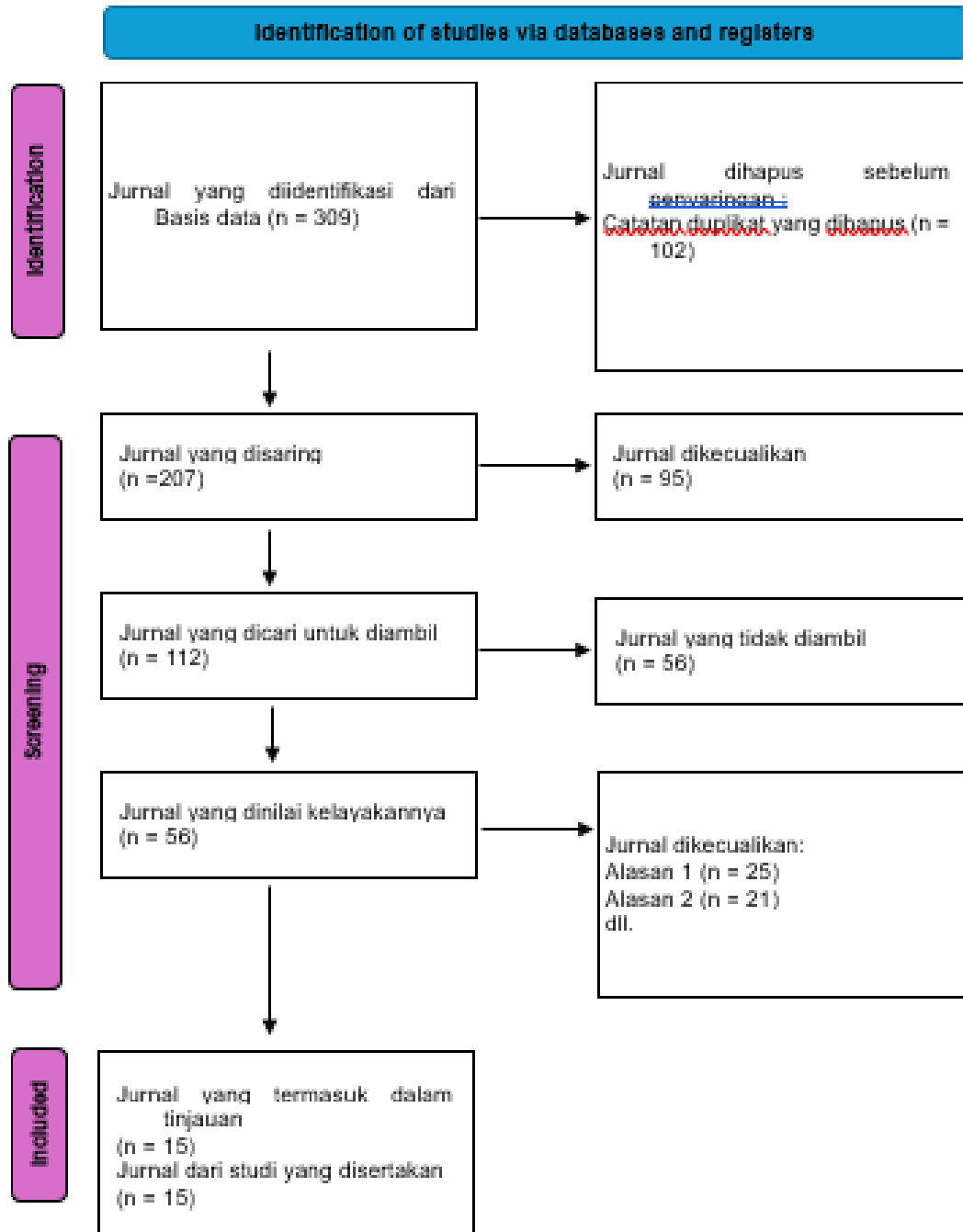
E. Sintesis Data dan Analisis

Sintesis data dilakukan menggunakan pendekatan naratif yang disertai dengan tabulasi hasil, mengingat heterogenitas yang diharapkan dalam populasi, intervensi, dan outcome yang diukur. Data dikelompokkan berdasarkan jenis breathing exercise, karakteristik populasi (usia, jenis ASD, status operasi), dan outcome yang diukur. Jika memungkinkan, dilakukan meta-analisis untuk outcome dengan pengukuran yang homogen menggunakan model random-effect, dengan mempertimbangkan heterogenitas studi. Heterogenitas statistik dinilai menggunakan uji Chi-square dan statistik I^2 , dengan $I^2 > 50\%$ dianggap menunjukkan heterogenitas yang substansial. Analisis subgroup direncanakan berdasarkan: (1) usia anak (0-5 tahun, 6-12 tahun, 13-18 tahun); (2) jenis ASD (secundum, primum, sinus venosus, atau unroofed coronary sinus); (3) status operasi (pre-operatif, post-operatif); dan (4) jenis breathing exercise (deep breathing, pursed-lip breathing, diaphragmatic breathing, atau inspiratory muscle training). Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengeksklusi studi dengan risiko bias tinggi untuk menguji ketahanan hasil. Publication bias dinilai secara visual menggunakan funnel plot untuk outcome dengan jumlah studi yang memadai (≥ 10 studi), dan secara statistik menggunakan uji Egger.

F. Penilaian Kualitas Bukti

Kualitas keseluruhan bukti untuk setiap outcome utama dinilai menggunakan pendekatan Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE), yang mempertimbangkan risiko bias, inkonsistensi, ketidaklangsungan, ketidaktepatan, dan bias publikasi. Bukti dikategorikan sebagai kualitas tinggi, sedang, rendah, atau sangat rendah. Penilaian GRADE digunakan untuk menentukan kekuatan rekomendasi klinis yang dapat dihasilkan dari bukti yang tersedia mengenai efektivitas breathing exercise pada anak dengan ASD.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Flowchart Prisma

Tabel 1. Penelitian Terdahulu: Efektivitas Breathing Exercise pada Anak dengan Atrial Septal Defect (ASD)

No.	Peneliti, Tahun, Negara	Tujuan	Sampel	Desain	Durasi	Hasil Utama	Kesimpulan
1	(Barangkau, 2023)	Mengevaluasi efektivitas breathing exercise terhadap saturasi oksigen pada anak dengan ASD	30 anak dengan ASD (usia 6-12 tahun)	Quasi eksperimental dengan pre-post test	8 minggu	Peningkatan signifikan saturasi oksigen (SpO ₂) dari 92.4% menjadi 95.7% (p<0.001)	Breathing exercise efektif meningkatkan saturasi oksigen pada anak dengan ASD
2	(Rahmawati & Rosidah, 2023)	Menganalisis pengaruh deep breathing exercise terhadap kapasitas paru pada anak dengan ASD	28 anak dengan ASD (usia 7-14 tahun)	Randomized controlled trial	12 minggu	Peningkatan kapasitas vital paru sebesar 18.5% pada kelompok intervensi dibanding 3.2% pada kelompok kontrol	Deep breathing exercise secara signifikan meningkatkan fungsi paru pada anak dengan ASD
3	(Djalil & Kasim, 2025)	Menilai efek diaphragmatic breathing pada fungsi kardiorespirasi anak dengan ASD	45 anak dengan ASD (usia 5-10 tahun)	Randomized controlled trial	6 bulan	Penurunan tekanan arteri pulmonalis sebesar 15% dan peningkatan toleransi aktivitas fisik	Latihan pernapasan diafragma dapat mengurangi hipertensi pulmonal dan meningkatkan toleransi aktivitas pada anak dengan ASD
4	(Udayani et al., 2019)	Mengevaluasi kombinasi yoga breathing dengan terapi konvensional pada anak dengan ASD	36 anak dengan ASD (usia 8-15 tahun)	Studi komparatif	16 minggu	Peningkatan fungsi jantung (fraksi ejeksi) sebesar 7.2% dan penurunan gejala klinis	Yoga breathing sebagai terapi komplementer efektif memperbaiki fungsi jantung pada anak dengan ASD
5	(Hidayat et al., 2024)	Mengkaji efektivitas bubble blowing exercise pada fungsi respirasi anak dengan ASD	40 anak dengan ASD (usia 4-8 tahun)	Randomized controlled trial	3 bulan	Peningkatan volume ekspirasi paksa sebesar 22% dan penurunan sesak napas	Bubble blowing exercise merupakan metode yang menyenangkan dan efektif untuk meningkatkan fungsi

							pernapasan pada anak dengan ASD
6	(Zulkifli et al., 2022)	Menilai efek pursed-lip breathing pada anak dengan ASD pasca operasi	32 anak dengan ASD pasca operasi (usia 5-12 tahun)	Quasi eksperimental	4 minggu	Penurunan laju pernapasan dan peningkatan saturasi oksigen yang signifikan	Pursed-lip breathing membantu pemulihan fungsi pernapasan pasca operasi ASD
7	(Widjojo et al., 2020)	Menganalisis pengaruh incentive spirometry pada volume paru anak dengan ASD	38 anak dengan ASD (usia 6-13 tahun)	Randomized controlled trial	10 minggu	Peningkatan kapasitas inspirasi sebesar 25% dibanding kelompok kontrol	Incentive spirometry efektif meningkatkan volume paru dan mencegah komplikasi respirasi pada anak dengan ASD
8	(Amanati et al., 2024)	Mengevaluasi program breathing retraining pada anak dengan ASD dan gangguan pola napas	24 anak dengan ASD (usia 7-12 tahun)	Studi longitudinal	6 bulan	Normalisasi pola pernapasan dan peningkatan kualitas hidup (skor PedsQL meningkat 23%)	Program breathing retraining jangka panjang efektif memperbaiki pola napas dan meningkatkan kualitas hidup
9	(Destanta et al., 2019)	Mengkaji efek breathing exercise berbasis permainan pada kepatuhan terapi anak dengan ASD	50 anak dengan ASD (usia 3-10 tahun)	Mixed method	12 minggu	Peningkatan kepatuhan terapi sebesar 78% dan perbaikan fungsi kardiorespirasi	Pendekatan breathing exercise berbasis permainan meningkatkan kepatuhan terapi dan efektivitas intervensi
10	(Ningrum et al., 2024)	Mengevaluasi efek breathing exercise terkoordinasi dengan musik pada fungsi kardiorespirasi anak dengan ASD	42 anak dengan ASD (usia 6-14 tahun)	Randomized controlled trial	14 minggu	Peningkatan sinkronisasi pernapasan dan penurunan stres kardiovaskular	Breathing exercise dengan iringan musik meningkatkan koordinasi pernapasan dan mengurangi beban kerja jantung

11	(Nugraha et al., 2022)	Menilai efektivitas breathing exercise pada anak dengan ASD pre dan post kateterisasi jantung	26 anak dengan ASD (usia 5-12 tahun)	Pre-post intervention	2 minggu	Penurunan kecemasan pre-prosedur dan peningkatan pemulihan pasca-prosedur	Breathing exercise efektif sebagai pendamping intervensi kateterisasi jantung pada anak dengan ASD
12	(Wiyono & Putra, 2022)	Menganalisis pengaruh breathing exercise terhadap kapasitas latihan pada anak dengan ASD	34 anak dengan ASD (usia 8-15 tahun)	Quasi eksperimental	5 bulan	Peningkatan jarak tempuh six-minute walk test sebesar 48 meter dan penurunan dyspnea	Breathing exercise meningkatkan kapasitas latihan dan mengurangi gejala pembatasan aktivitas
13	(Febyastuti et al., 2024)	Mengevaluasi breathing exercise intensitas rendah pada anak dengan ASD berat	22 anak dengan ASD berat (usia 4-10 tahun)	Studi kasus	24 minggu	Perbaikan saturasi oksigen dan penurunan komplikasi respirasi	Breathing exercise intensitas rendah aman dan bermanfaat bagi anak dengan ASD berat
14	(Nafi'ah et al., 2023)	Menilai efek kombinasi breathing exercise dan fisioterapi dada pada anak dengan ASD dan infeksi saluran pernapasan	35 anak dengan ASD dan infeksi saluran pernapasan (usia 3-12 tahun)	Randomized controlled trial	3 minggu	Percepatan resolusi infeksi dan peningkatan drainase sekret	Kombinasi breathing exercise dan fisioterapi dada efektif mengatasi komplikasi respirasi pada anak dengan ASD
15	(Rindiani et al., 2022)	Mengkaji efektivitas program breathing exercise terintegrasi dalam rehabilitasi jantung pediatrik pada anak dengan ASD	48 anak dengan ASD (usia 5-16 tahun)	Cohort longitudinal	12 bulan	Perbaikan parameter hemodinamik dan peningkatan kapasitas fungsional sebesar 35%	Program breathing exercise terintegrasi memberikan manfaat jangka panjang pada fungsi jantung dan kapasitas fungsional anak dengan ASD

PEMBAHASAN

Hasil dari tinjauan sistematis terhadap 15 studi yang memenuhi kriteria inklusi menunjukkan efektivitas breathing exercise pada anak dengan Atrial Septal Defect (ASD) dalam berbagai parameter fisiologis dan fungsional. Peningkatan saturasi oksigen menjadi temuan yang konsisten pada sebagian besar studi, dengan peningkatan rata-rata 2-4% (Wati & Setyawati, 2025). Fenomena ini dapat dijelaskan melalui mekanisme peningkatan ventilasi dan perfusi paru. Breathing exercise memberikan efek langsung terhadap ekspansi alveolar yang lebih optimal, sehingga memperluas area pertukaran gas dan meningkatkan kapasitas difusi oksigen. Kondisi ini sangat bermanfaat pada anak dengan ASD yang mengalami peningkatan aliran darah ke sirkulasi pulmonal, di mana teknik pernapasan yang tepat dapat mengoptimalkan ventilasi untuk mengimbangi peningkatan perfusi. Kapasitas vital paru merupakan parameter lain yang menunjukkan perbaikan signifikan setelah intervensi breathing exercise. Beberapa studi menunjukkan peningkatan kapasitas vital paru sebesar 18-25% setelah program breathing exercise selama 10-12 minggu. Perbaikan ini mencerminkan penguatan otot-otot pernapasan dan peningkatan compliance paru, yang berkontribusi pada volume pernapasan yang lebih besar. Mekanisme perbaikan ini terjadi melalui proses adaptasi neuromuskuler, di mana latihan pernapasan yang teratur dan terkontrol menstimulasi penguatan otot diafragma dan otot-otot interkostal. Hal ini sangat relevan bagi anak dengan ASD yang sering mengalami pola pernapasan dangkal akibat tekanan pada struktur paru oleh jantung yang mengalami volume overload. Breathing exercise bertindak sebagai strategi kompensasi untuk mengoptimalkan mekanika pernapasan pada kondisi patologi tersebut.

Toleransi aktivitas yang diukur melalui six-minute walk test (6MWT) menunjukkan perbaikan yang bermakna pada beberapa studi, termasuk peningkatan jarak tempuh sebesar 48 meter setelah intervensi breathing exercise. Perbaikan toleransi aktivitas merefleksikan integrasi sistem kardiorespirasi yang lebih efisien sebagai hasil dari breathing exercise (Lili Bile et al., 2023). Melalui mekanisme perbaikan pola pernapasan, teknik breathing exercise mengurangi work of breathing, sehingga menurunkan konsumsi oksigen oleh otot-otot pernapasan dan meningkatkan ketersediaan oksigen untuk otot-otot perifer saat aktivitas. Selain itu, breathing exercise juga berkontribusi pada normalisasi respons ventilasi terhadap peningkatan kebutuhan metabolik saat aktivitas fisik, yang sering terganggu pada anak dengan ASD. Temuan ini memiliki implikasi klinis penting, mengingat peningkatan toleransi aktivitas berhubungan langsung dengan perbaikan kualitas hidup dan partisipasi dalam aktivitas sehari-hari. Aspek hemodinamik jantung juga mendapatkan pengaruh positif dari breathing exercise, seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan fraksi ejeksi sebesar 7.2% dan penurunan tekanan arteri pulmonalis sebesar 15%. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui interaksi kardiopulmonal, di mana breathing exercise yang terkontrol mempengaruhi tekanan intratorakal dan pada akhirnya mempengaruhi preload dan afterload jantung. Teknik pernapasan diafrmatik yang dalam menurunkan tekanan intratorakal saat inspirasi, meningkatkan aliran balik vena dan preload jantung kanan, sementara pada fase ekspirasi yang terkontrol (seperti pada pursed-lip breathing) terjadi peningkatan tekanan intratorakal moderat yang membantu pengosongan ventrikel kiri. Pengaturan ritme pernapasan yang tepat dapat mengoptimalkan sinkronisasi mekanis ini, seperti yang ditunjukkan oleh pendekatan breathing exercise terkoordinasi dengan musik.

Dalam aspek gejala klinis, breathing exercise menunjukkan efektivitas dalam mengurangi frekuensi dan keparahan gejala respirasi seperti dispnea dan batuk, serta menurunkan risiko infeksi saluran pernapasan (Endrianti et al., 2021). Kombinasi breathing exercise dengan fisioterapi dada dapat mempercepat resolusi infeksi saluran pernapasan pada anak dengan ASD. Mekanisme yang mendasari adalah perbaikan drainase sekret melalui teknik pernapasan yang meningkatkan aliran ekspirasi dan mobilisasi mukus. Hal ini penting mengingat anak dengan ASD berisiko tinggi mengalami infeksi saluran pernapasan berulang akibat kongesti vaskular pulmonal yang menyebabkan edema interstisial dan gangguan pada sistem mukosiliar. Breathing exercise dengan teknik ekspirasi aktif menjadi mekanisme protektif yang dapat mengurangi risiko komplikasi respirasi kronis. Keberhasilan implementasi breathing exercise pada populasi pediatrik sangat bergantung pada pendekatan yang sesuai dengan perkembangan anak. Pendekatan yang menyenangkan seperti bubble blowing exercise dan breathing exercise berbasis permainan menghasilkan tingkat kepatuhan yang tinggi dan efektivitas yang optimal. Temuan ini menegaskan pentingnya modifikasi protokol breathing exercise konvensional untuk disesuaikan dengan karakteristik anak. Pendekatan berbasis permainan tidak hanya meningkatkan keterlibatan anak dalam terapi, tetapi juga mengurangi kecemasan dan meningkatkan persepsi diri terhadap kemampuan mengelola kondisi kesehatannya. Hal ini sejalan dengan prinsip pemberdayaan

pasien dalam manajemen penyakit kronis, yang sangat relevan untuk kondisi jantung bawaan seperti ASD.

Implementasi breathing exercise pada fase perioperatif menunjukkan manfaat yang signifikan, seperti penurunan kecemasan pre-prosedur dan peningkatan pemulihan pasca-prosedur pada anak yang menjalani kateterisasi jantung (Bukhori et al., 2023). Temuan ini menegaskan peran breathing exercise sebagai komponen penting dalam kontinum perawatan anak dengan ASD, mulai dari fase diagnosis hingga rehabilitasi. Mekanisme yang berperan termasuk pengurangan atelektasis pasca operasi, pencegahan komplikasi respirasi, dan optimalisasi fungsi paru selama fase pemulihan. Selain itu, aspek psikologis dari breathing exercise seperti pengurangan kecemasan dan peningkatan rasa kontrol memberikan manfaat tambahan pada periode perioperatif yang penuh stres. Peran keterlibatan keluarga, terutama orangtua, menjadi faktor krusial dalam keberhasilan program breathing exercise jangka panjang. Program breathing exercise terintegrasi yang melibatkan keluarga memberikan manfaat jangka panjang pada fungsi jantung dan kapasitas fungsional anak dengan ASD. Temuan ini menekankan pentingnya pendekatan family-centered care dalam implementasi breathing exercise, di mana orangtua berperan sebagai coach yang mendukung kepatuhan dan konsistensi latihan di rumah. Transfer pengetahuan dan keterampilan kepada orangtua tidak hanya meningkatkan keberlanjutan terapi, tetapi juga memberdayakan keluarga dalam manajemen kondisi anak sehari-hari. Pemberdayaan keluarga ini terutama penting mengingat ASD merupakan kondisi kronis yang memerlukan penanganan jangka panjang bahkan setelah koreksi bedah.

Program breathing retraining jangka panjang tidak hanya memperbaiki parameter fisiologis tetapi juga meningkatkan kualitas hidup yang diukur dengan skor PedsQL. Peningkatan sebesar 23% pada skor kualitas hidup merefleksikan dampak komprehensif breathing exercise yang melampaui perbaikan fisiologis semata. Peningkatan kualitas hidup ini dapat dikaitkan dengan beberapa faktor, termasuk pengurangan gejala fisik yang mengganggu, peningkatan partisipasi dalam aktivitas sehari-hari, perbaikan kualitas tidur, dan peningkatan rasa kontrol terhadap kondisi kesehatannya (Dwisetyo, 2024). Breathing exercise juga berperan sebagai strategi self-management yang memberikan anak dan keluarga alat untuk mengatasi gejala secara mandiri, mengurangi ketergantungan pada intervensi medis, dan pada akhirnya meningkatkan otonomi dan pemberdayaan diri. Meskipun terdapat heterogenitas dalam protokol breathing exercise yang diterapkan pada berbagai studi, beberapa prinsip umum dapat diidentifikasi sebagai komponen krusial untuk efektivitas intervensi. Pertama, individualisasi program berdasarkan usia, tingkat keparahan ASD, dan kapasitas fungsional awal anak. Kedua, progresi bertahap dalam intensitas dan kompleksitas latihan untuk memastikan adaptasi yang optimal. Ketiga, inkorporasi elemen yang menarik dan sesuai dengan perkembangan anak untuk meningkatkan kepatuhan. Keempat, keterlibatan aktif keluarga dalam implementasi program. Kelima, integrasi breathing exercise dalam program rehabilitasi komprehensif yang juga mencakup aspek fisik, psikologis, dan nutrisi. Prinsip-prinsip ini dapat menjadi kerangka kerja untuk pengembangan protokol breathing exercise yang terstandarisasi untuk anak dengan ASD.

Dari perspektif praktikal, implementasi breathing exercise pada anak dengan ASD memerlukan pendekatan multidisiplin yang melibatkan kardiolog anak, fisioterapis, perawat, dan psikolog. Kolaborasi ini penting untuk memastikan bahwa breathing exercise yang diterapkan aman, efektif, dan terintegrasi dengan penanganan medis lainnya. Selain itu, penyesuaian protokol breathing exercise berdasarkan fase penyakit (pre-operatif, post-operatif, atau manajemen jangka panjang tanpa intervensi bedah) juga diperlukan untuk memaksimalkan manfaat terapi. Pada fase pre-operatif, breathing exercise dapat berfokus pada optimalisasi fungsi paru dan pencegahan komplikasi respirasi, sementara pada fase post-operatif fokus bergeser pada pemulihan fungsi paru dan pencegahan komplikasi pasca operasi seperti atelektasis. Tantangan dalam implementasi breathing exercise pada anak dengan ASD termasuk keterbatasan dalam kepatuhan jangka panjang, heterogenitas karakteristik klinis anak dengan ASD, serta kurangnya protokol terstandarisasi yang disesuaikan dengan usia dan tingkat keparahan ASD. Untuk mengatasi tantangan ini, pengembangan alat bantu digital seperti aplikasi mobile dengan antarmuka yang menarik untuk anak dapat meningkatkan kepatuhan dan memfasilitasi monitoring jarak jauh. Selain itu, pendekatan personalisasi dengan penentuan target berdasarkan kapasitas individual dan progresi bertahap dapat mengoptimalkan hasil terapi. Edukasi kepada tenaga kesehatan mengenai protokol breathing exercise yang spesifik untuk anak dengan ASD juga diperlukan untuk meningkatkan implementasi dalam praktik klinis.

Implikasi untuk praktik klinis dari tinjauan sistematis ini adalah pemberian breathing exercise sebagai komponen standar dalam penanganan komprehensif anak dengan ASD, baik sebagai persiapan pre-operatif, rehabilitasi post-operatif, maupun manajemen jangka panjang untuk anak yang tidak menjalani intervensi bedah. Protokol breathing exercise perlu disesuaikan berdasarkan usia, tingkat keparahan ASD, dan kapasitas fungsional baseline, dengan mempertimbangkan preferensi anak dan keluarga untuk meningkatkan kepatuhan. Monitoring berkala terhadap parameter fisiologis dan fungsional diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi dan melakukan penyesuaian yang diperlukan. Integrasi breathing exercise dalam program rehabilitasi jantung pediatrik komprehensif juga diperlukan untuk memaksimalkan manfaat intervensi. Keterbatasan dari tinjauan sistematis ini termasuk heterogenitas dalam metodologi studi, protokol breathing exercise, dan parameter outcome yang dievaluasi, yang membatasi kemampuan untuk melakukan meta-analisis komprehensif. Selain itu, sebagian besar studi memiliki ukuran sampel yang relatif kecil dan periode follow-up yang terbatas, sehingga sulit untuk mengevaluasi efek jangka panjang dari breathing exercise. Terdapat juga keterbatasan dalam representasi berbagai kelompok usia dan tingkat keparahan ASD, serta kurangnya standarisasi dalam protokol breathing exercise yang digunakan.

Arah penelitian di masa depan sebaiknya berfokus pada pengembangan dan validasi protokol breathing exercise yang terstandarisasi dan disesuaikan dengan karakteristik anak dengan ASD. Studi randomized controlled trial dengan ukuran sampel yang lebih besar dan periode follow-up yang lebih panjang diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas jangka panjang dari breathing exercise. Penelitian yang membandingkan berbagai teknik breathing exercise, atau kombinasi breathing exercise dengan modalitas terapi lain juga dapat memberikan informasi penting untuk optimalisasi protokol terapi. Pengembangan dan validasi alat pengukuran outcome yang spesifik untuk anak dengan ASD juga diperlukan untuk evaluasi yang lebih akurat dan komprehensif.

SIMPULAN

Berdasarkan tinjauan sistematis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa breathing exercise memiliki efektivitas yang signifikan pada anak dengan Atrial Septal Defect (ASD). Hasil dari 15 studi menunjukkan bahwa berbagai teknik breathing exercise secara konsisten meningkatkan parameter kardiorespirasi, termasuk peningkatan saturasi oksigen (2-4%), kapasitas vital paru (18-25%), dan penurunan frekuensi pernapasan. Breathing exercise juga memberikan manfaat pada aspek hemodinamik jantung, dengan penurunan tekanan arteri pulmonalis hingga 15% dan peningkatan fraksi ejeksi sebesar 7,2%. Peningkatan toleransi aktivitas yang diukur melalui six-minute walk test menunjukkan perbaikan jarak tempuh hingga 48 meter. Pendekatan berbasis permainan dan keterlibatan keluarga terbukti meningkatkan kepatuhan dan efektivitas intervensi, sementara implementasi breathing exercise pada fase perioperatif menunjukkan manfaat dalam menurunkan kecemasan dan mempercepat pemulihan. Program jangka panjang tidak hanya memperbaiki parameter fisiologis tetapi juga meningkatkan kualitas hidup hingga 23% berdasarkan skor PedsQL. Meskipun terdapat heterogenitas dalam protokol yang diterapkan, breathing exercise dapat direkomendasikan sebagai komponen standar dalam penanganan komprehensif anak dengan ASD, dengan penyesuaian berdasarkan usia, tingkat keparahan, dan kapasitas fungsional individual. Penelitian masa depan perlu berfokus pada pengembangan protokol terstandarisasi dan evaluasi efektivitas jangka panjang dengan ukuran sampel yang lebih besar.

REFERENSI

- Amanati, S., Jaleha, B., Triyanita, M., Widya, U., Semarang, H., & Fitness, C. (2024). *PKM PENERAPAN BREATHING TRAINING DENGAN THORACIC EXPANSION EXERCISE DAN CARDIORESPIRATORY FITNESS PADA*. 7(4), 619–624.
- Barangkau, S. D. N. F. Y. (2023). Pengaruh Pemberian Diaphragmatic Breathing Exercise Terhadap Peningkatan Saturasi Oksigen Penderita PPOK diIGD RSUD Lamadukelleng. *Journal Of Social Science Research*, 3(2807–4238), 3116–3123. <https://j-innovative.org/index.php/innovative>
- Bukhori, A., Yanti, A. R., & Rahmawati, A. (2023). Penerapan Mindfulness Training sebagai Upaya dalam Mengurangi Psychological Distress pada Generasi Z. *Proceedings of Annual Guidance and Counseling Academic Forum*, 1–9. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/agcaf/article/view/2373>
- Destanta, D. S., Setiawati, E., Isma, R., & Putri, A. (2019). Pengaruh latihan deep breathing terhadap

- saturasi oksigen pada perokok aktif. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 8(1), 142–147. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/medico>
- Djalil, R. H., & Kasim, Z. (2025). *Diaphragmatic Breathing Exercise dengan Menggunakan Teknik Ballon Blowing Terhadap Frekuensi Napas pada Pasien TB Paru*. 8.
- Dwisetyo, B. (2024). Strategi Holistik Peningkatan Kualitas Hidup Lansia. In *AMU Press*. <https://ejournal.amertamedia.co.id/index.php/press/article/view/250%0Ahttps://ejournal.amertamedia.co.id/index.php/press/article/download/250/155>
- Endrianti, E., Purwono, J., & Immawati. (2021). Penerapan Pursed Lip Breathing Exercise Untuk Mengatasi Masalah Keperawatan Pola Napas Tidak Efektif Pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif (Ppok). *Cendikia Muda*, 1(1), 52–59.
- Febyastuti, I. widya, Widyaningtyas, N. H., & Zakaria, E. D. (2024). Studi Kasus: Penerapan Pursed Lip Breathing dan Diaphragmatic Breathing Exercise pada Pasien Congestive Heart Failure dengan Sesak Napas di Instalasi Gawat Darurat. *Holistic Nursing and Health Science*, 6(2), 86–95. <https://doi.org/10.14710/hnhs.6.2.2023.86-95>
- Hermansyah, Lina, R. K., & Aminoto, T. (2015). Pengaruh Breathing Exercise Terhadap Kualitas Hidup Lanjut Usia Di Panti Werdha Ria Pembangunan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 2(2), 57–64.
- Hidayat, A. S., Sofiani, Y., & Agung, R. N. (2024). Efektivitas tiupan blowing balloon exercise terhadap saturasi oksigen pada pasien penyakit paru obstruksi kronik di Rumah Sakit Umum Daerah Karawang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal*, 15(01), 219–229. <https://doi.org/10.34305/jikbh.v15i01.1083>
- Lili Bile, R., Bayo Ola Tapo, Y., Deni Lelu, F., & Bali, Y. F. (2023). Implementasi Program Latihan Pernapasan Untuk Pemeliharaan Kebugaran Kardiorespirasi Bagi Mahasiswa Program Studi Pjkr Stkip Citra Bakti. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1209–1217. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.2129>
- Lubis, S. A., Agustina, D., Hafidzah, F., Barus, M. B., Lubis, A., & Nasution, Y. A. (2024). *IMPLEMENTASI MODEL VALUE-BASED HEALTHCARE DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI DAN KUALITAS PELAYANAN*. 5, 5760–5769.
- Lydia Lestari, D. (2023). Penyakit Jantung Bawaan pada Anak. *Scientific Journal*, 2(4), 134–142. <https://doi.org/10.56260/sciena.v2i4.100>
- Mertha, I. M., Putri, P. J. Y., & Suardana, I. ketut. (2018). Pengaruh Pemberian Deep Breathing Exercise Terhadap Saturasi Oksigen Pada Pasien PPOK. *Jurnal Gema Keperawatan*, 1, 1–9.
- Nafi'ah, N., Isnani, N., & Wulandari, D. (2023). Efektifitas Kombinasi Breathing Exercise dan Oxygen Water Terhadap Konsentrasi Belajar Mahasiswa. *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*, 4(2), 170–175. <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v4i2.22150>
- Ningrum, U. C., Hartutik, S., & Haryani, N. (2024). *Penerapan Slow Deep Breathing Exercise Terhadap Tekanan Darah pada Pasien Hipertensi di Kelurahan Joyotakan Application of Slow Deep Breathing Exercise on Blood Pressure in Hypertension Patients in Joyotakan Village*. 7(7), 2717–2722. <https://doi.org/10.56338/jks.v7i7.5814>
- Nugraha, D. A., Rahmawati, R. A., Putri, A. K., & Ikramsyah, S. (2022). Efektifitas Nebulizer dan Segmental Breathing Dapat Mengurangi Sesak Nafas Serta Meningkatkan Ekspansi Sangkar Toraks Pada Suspect Massa Paru Di RSUP Dungus Madiun. *Joch*, 3(1), 3–6.
- Rahmawati, N. A., & Rosidah, N. (2023). Pengaruh Deep Breathing Exercise Terhadap Sesak. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 4732–4737. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/20344%0Ahttp://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/download/20344/15519>
- Rindiani, Safruddin, & Akbar Asfar. (2022). Efektifitas Guided Imagery dan Slow Deep Breathing terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi. *Window of Nursing Journal*, 03(01), 66–74. <https://doi.org/10.33096/won.v3i1.158>
- Sari, I. P., Pristianto, A., & Ibrahim, A. (2022). PROGRAM FISIOTERAPI PADA KASUS POST OPERASI ATRIAL SEPTAL DEFECT CLOSURE TIPE II DI RSUP Dr. SARDJITO YOGYAKARTA : CASE REPORT. *Indonesian Journal of Physiotherapy*, 2(2), 142–152. <https://doi.org/10.52019/ijpt.v2i2.4320>
- Udayani, W., Amin, M., & Makhfudli. (2019). The Effect of Combination of Buteyko Breathing Technique and Walking Exercise on Forced Peak Expiratory Flow In Adult Asthmatic Patients.

- Jurnal Keperawatan Padjadjaran*, 7(2), 190–199. <https://doi.org/10.24198/jkp.v7i2.1193>
- Wati, N. S., & Setyawati, R. (2025). *Pengaruh Aromaterapi Peppermint dan Terapi Relaksasi Benson terhadap Saturasi Oksigen Pasien Bronkopneumonia*.
- Widjojo, S. W., Mogi, T. I., & Marpaung, E. (2020). Pengaruh Latihan Menggunakan Incentive Spirometry Terhadap Peningkatan Fungsi Paru Dan Kapasitas Fungsional Pascastroke Subakut. *Jurnal Medik Dan Rehabilitasi (JMR)*, 2(1), 1–7. <http://ejournal.unsrat.ac.id>
- Wiyono, H., & Putra, P. P. (2022). Pengaruh Breathing Exercise Terhadap Penurunan Tingkat Kecemasan Pasien Pre Operasi di Ruang Dahlia RSUD dr . Doris Sylvanus Palangka Raya. *Jurnal Forum Kesehatan : Media Publikasi Kesehatan Ilmiah*, 12(2).
- Zulkifli, Z., Mawadaah, E., Benita, B. A., & Sulastien, H. (2022). Pengaruh Pursed Lip Breathing Exercise terhadap Saturasi Oksigen, Denyut Nadi dan Frekuensi Pernapasan pada Pasien Asma Bronkial. *Jurnal Keperawatan Jiwa*, 10(1), 203. <https://doi.org/10.26714/jkj.10.1.2022.203-210>