

KETEPATAN PENGGUNAAN TURBUHALER DAN TINGKAT KONTROL ASMA PADA PASIEN ASMA: STUDI POTONG LINTANG DI RS X

Sri Suprapti^{1*}, Nurul Kusumawardani², Rizal Fauzi³, Isha⁴, Fitriah Ramadani⁵,
Widhowati Destiathree Supardi⁶, Emela⁷

^{1,2,3,5,7}Prodi S1 Farmasi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata

⁴Praktisi Apoteker Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kabelota Palu

⁶Prodi Kedokteran Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata

Email^{1*}: srisuprapti@almaata.ac.id

Email²: nurul.kusumawardani@almaata.ac.id

Email³: rizalfauzi@almaata.ac.id

Email⁵: 210500361@almaata.ac.id

Email⁶: widhowati@almaata.ac.id

Email⁷: emelda@almaata.ac.id

ABSTRAK

Asma merupakan penyakit inflamasi kronis yang memerlukan terapi inhalasi jangka panjang. Keberhasilan terapi tidak hanya dipengaruhi oleh jenis obat saja, namun juga dipengaruhi oleh ketepatan teknik penggunaan inhaler. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi ketepatan penggunaan turbuhaler serta hubungannya dengan tingkat kontrol asma. Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* secara prospektif pada 39 pasien asma rawat jalan pengguna turbuhaler di RS X Yogyakarta. Teknik inhalasi dinilai menggunakan lembar observasi, sedangkan kontrol asma diukur dengan kuesioner *Asthma Control Test* (ACT). Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji *Fisher's Exact*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 76,92% pasien menggunakan turbuhaler secara tidak tepat dan 79,49% tidak mencapai kontrol asma. Terdapat hubungan signifikan antara ketepatan teknik dengan kontrol asma ($p < 0,001$) dengan *prevalence ratio* 9,00 (IK95% 1,42–57,12), yang artinya pasien dengan teknik yang tepat memiliki peluang sembilan kali lebih besar mencapai kontrol. Langkah yang paling sering tidak sesuai adalah menahan napas setelah inhalasi, berkumur, serta inspirasi kuat dan dalam. Disimpulkan bahwa ketepatan teknik penggunaan turbuhaler merupakan faktor penentu keberhasilan kontrol asma. Edukasi kefarmasian yang berfokus pada langkah-langkah kritis tersebut perlu dilakukan untuk mengoptimalkan efektivitas terapi dan mencegah efek samping obat.

Kata Kunci: asma, ACT, Teknik inhalasi, Kontrol asma, Turbuhaler

ABSTRACT

Asthma is a chronic inflammatory disease requiring long-term inhalation therapy. Treatment success depended on both the prescribed medication and the

correct use of the inhaler. This study aimed to evaluate the accuracy of the Turbuhaler technique and its association with asthma control. A prospective cross-sectional study was conducted among 39 adult outpatients using a Turbuhaler at a hospital in Yogyakarta, Indonesia. Inhaler technique was evaluated using a checklist, and asthma control was assessed with the Asthma Control Test (ACT). The association was analyzed using Fisher's exact test. The results showed that 76.92% of patients used the Turbuhaler incorrectly and that 79.49% did not achieve asthma control. A significant association was found between correct technique and asthma control ($p < 0.001$), with a prevalence ratio of 9.00 (95% confidence interval [CI], 1.42–57.12). Patients who performed the technique correctly were nine times more likely to achieve control. The most frequently missed steps were holding one's breath after inhaling, rinsing one's mouth, and taking a deep breath. Correct Turbuhaler technique is a key determinant of asthma control. Pharmacist-led education focusing on these critical steps is essential to optimize treatment outcomes and prevent adverse effects.

Keywords: *asthma, ACT, asthma control, inhaler technique, turbuhaler*

PENDAHULUAN

Penyakit asma merupakan masalah kesehatan global yang mempengaruhi berbagai kelompok usia dengan prevalensi yang terus meningkat, berkisar antara 1% hingga 16% (1). Di Indonesia, prevalensi asma mencapai 1,6%, dengan Yogyakarta sebagai provinsi dengan angka tertinggi sebesar 3,6% (2). Asma merupakan penyakit inflamasi kronis pada saluran napas yang ditandai dengan obstruksi reversibel dan gejala seperti sesak napas, batuk, serta mengi, sehingga memerlukan

terapi jangka panjang untuk mencapai kontrol penyakit yang optimal (3).

Terapi inhalasi merupakan pilar utama dalam pengobatan asma karena keunggulannya, antara lain efek samping minimal, onset kerja cepat, dan penyerapan sistemik yang rendah (4). Namun, penggunaan inhaler memiliki tantangan dalam teknik penggunaan yang tepat. Sekitar 48% hingga 55,6% pasien mengalami kesalahan dalam teknik penggunaan inhaler (5) dan teknik inhaler yang buruk berkorelasi dengan buruknya kontrol asma dan peningkatan risiko kegagalan terapi (6,7).

Turbuhaler, salah satu *dry powder Inhaler*, dirancang lebih sederhana karena tidak memerlukan koordinasi antara penekanan dan inhalasi (8). Namun kesalahan penggunaan turbuhaler masih sering terjadi (9). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketepatan penggunaan turbuhaler serta mengidentifikasi kesalahan yang sering terjadi yang dapat menjadi dasar intervensi edukatif untuk meningkatkan keberhasilan terapi asma.

METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan observasional analitik, pengambilan data secara prospektif dengan pendekatan *cross-sectional*. Populasi penelitian adalah pasien asma rawat jalan yang menggunakan turbuhaler di RS X di Yogyakarta. Sampel diambil secara total sampling, yaitu semua pasien yang memenuhi kriteria inklusi: (1) berusia ≥ 18 tahun, (2) telah menggunakan turbuhaler minimal 1 bulan, (3) bersedia berpartisipasi. Pasien dengan gangguan kognitif atau eksaserbasi berat dieksklusi. Sebanyak 39 pasien terlibat sebagai

subjek.. Instrumen penelitian menggunakan lembar pengumpul data yang memuat identitas pasien, skor ketepatan terapi, serta efektivitas terapi. Penelitian ini menggunakan Kuesioner *Asthma Control Test* (ACT), versi Indonesia yang diadopsi dari GINA 2025 (10). Skor ACT mengelompokkan pasien menjadi tidak terkontrol penuh (<19), terkontrol sebagian (20–24), dan terkontrol penuh (25). Pada analisis bivariat, kategori dikotomi menjadi tidak terkontrol (skor <20) dan terkontrol (skor ≥ 20). Penelitian telah disetujui oleh Komite Etik RS X dengan nomor *ethical clearance* KE/AA/XII/10112153/EC/2024.

Setiap subjek menandatangani lembar persetujuan setelah mendapat penjelasan peneliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek dalam penelitian ini sebanyak 39 pasien asma yang menjalani rawat jalan, dimana profil karakteristik demografinya tertuang pada Tabel 1. Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa, proporsi perempuan mencapai 31 pasien)

(79,49%). Temuan ini relevan dengan hasil penelitian oleh Calzetta *et al.* (2022), yang menunjukkan prevalensi asma dewasa lebih tinggi pada perempuan (11), serta sejalan dengan riset Widyastiwi *et al.* (2021) bahwa proporsi pasien perempuan lebih mendominasi yaitu sebesar 60% (12).

Tabel 1. Karakteristik Pasien

Karakteristik	Frekuensi (n)
Jenis Kelamin	
Perempuan	31 (79,49)
Laki-laki	8 (20,51)
Usia	
19-44 tahun	25 (64,10)
45-59 tahun	7 (17,95)
≥ 60 tahun	7 (17,95)
Pendidikan	
SD	4 (10,26)
SMP	4 (10,26)
SMA	20 (51,28)
Sarjana	11 (28,20)
Lama Menderita	
< 5 Tahun	25 (64,10)
≥ 5 Tahun	14 (35,90)
Penyebab Kekambuhan	
Aktivitas fisik berlebih	15 (38,46)
Asap rokok	7 (17,95)
Alergi	17 (43,59)
Tingkat Keparahan	
Intermiten	1 (2,56)
Persisten Ringan	12 (30,77)

Karakteristik	Frekuensi (n)
Persisten Sedang	26 (66,67)
Persisten Berat	0 (0,00)
Terapi yang Digunakan	
Inhalasi Tunggal	30 (76,92)
Inhalasi + Oral	9 (23,08)
Total	39 (100,00)

Berdasarkan usia, kelompok 19–44 tahun mencakup 25 pasien (64,10%), sesuai dengan hasil penelitian oleh Setyaningsih *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa asma lebih sering terdiagnosis pada usia produktif (13), meskipun data hasil Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023 menunjukkan prevalensi tinggi pada usia muda dan lansia (2), dilaporkan pula bahwa prevalensi yang juga tinggi pada anak-anak dan lansia

Hasil penelitian ini menunjukkan, mayoritas Pendidikan pasien adalah SMA hingga Sarjana sebanyak 31 pasien (79,48%). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Kamilah *et al.* (2023), yang menghubungkan pasien dengan tingkat pendidikan memiliki kecenderungan lebih besar dalam mengakses layanan rawat jalan secara

teratur (14). Selain tingkat pendidikan, durasi penyakit merupakan aspek yang memengaruhi perjalanan klinis asma. Pada penelitian ini, sebanyak 25 pasien (64,10%) telah menderita asma kurang dari lima tahun. Jika dikaitkan dengan dominasi usia dewasa pada sampel, kondisi ini mengindikasikan fenomena *adult-onset asthma*, yaitu asma yang muncul pada usia produktif dan memerlukan terapi jangka panjang sejak awal diagnosis (15).

Adapun faktor pemicu kekambuhan yang paling sering dilaporkan adalah alergi, yaitu pada 17 pasien (43,59%), diikuti aktivitas fisik berlebih pada 15 pasien (38,46%) dan asap rokok pada 7 pasien (17,95%). Pedoman GINA 2025, menekankan bahwa sensitisasi alergen merupakan determinan utama ketidakterkontrolan asma, sehingga identifikasi dan penghindaran pemicu menjadi komponen penting dalam tata laksana selain farmakoterapi (16). Sementara itu, aktivitas fisik yang banyak dijalani oleh kelompok usia produktif dapat memicu kekambuhan

melalui mekanisme *Exercise-Induced Bronchoconstriction* (EIB).

Tinjauan sistematis oleh Hansen *et al.* (2020) mengonfirmasi bahwa EIB umum terjadi pada individu muda dengan tingkat mobilitas tinggi dan memerlukan optimalisasi terapi pengontrol, seperti *inhaled corticosteroids* (ICS), untuk mencegah bronkokonstriksi pasca-aktivitas (17). Strategi farmakologis ini menjadi relevan mengingat mayoritas pasien dalam penelitian ini berada pada tingkat keparahan asma persisten sedang dan menerima terapi inhalasi tunggal.

Berdasarkan klasifikasi tingkat keparahan dari GINA, dalam penelitian ini sebanyak 26 pasien (66,67%) termasuk dalam kategori asma persisten sedang serta 30 pasien (76,92%) menerima terapi inhalasi tunggal. Penggunaan ICS sebagai terapi tunggal direkomendasikan oleh Ye *et al.* (2017) dan Shah *et al.* (2024) sebagai regimen paling efektif untuk meningkatkan kontrol asma dan fungsi paru pada derajat ringan hingga sedang (18).

Meskipun regimen terapi telah sesuai pedoman, data pada Tabel 2 justru memperlihatkan bahwa capaian kontrol asma masih jauh dari optimal. Sebanyak 30 pasien (76,92%) menggunakan inhaler dengan teknik yang tidak tepat, dan hanya 9 pasien (23,08%) yang tepat. Tingginya proporsi ketidaktepatan teknik ini berkorelasi dengan rendahnya capaian kontrol asma, di mana 31 pasien (79,49%) tidak terkontrol penuh, dan hanya 8 pasien (20,51%) yang mencapai kontrol sebagian maupun penuh. Berdasarkan studi oleh Roche *et al.* (2022) dalam tinjauan sistematiknya melaporkan bahwa kesalahan teknik pada penggunaan *dry powder inhaler* (DPI), termasuk turbuhaler mencapai 83% dan secara langsung berdampak pada luaran klinis yang tidak optimal (6).

Tabel 2. Distribusi Ketepatan Teknik Inhalasi dan Tingkat Kontrol Asma

Variabel	n (%)
Penggunaan inhaler	
Tidak Tepat	30 (76,92)
Tepat	9 (23,08)
Kontrol Asma (ACT)	
Tidak Terkontrol Penuh	31 (79,49)
Terkontrol Sebagian	7 (17,95)

Terkontrol Penuh	1 (2,56)
------------------	----------

Sejalan dengan hasil penelitian ini, temuan Basheti *et al.* (2016) menunjukkan bahwa skor pasien asma, kesesuaian teknik penggunaan turbuhaler lebih rendah dibanding perangkat inhaler jenis lain yang disebabkan oleh kompleksitas penggunaan alat tersebut (19). Ketidakselarasan antara regimen farmakoterapi yang telah sesuai pedoman dengan rendahnya capaian kontrol asma mengindikasikan bahwa teknik penggunaan inhaler berperan sebagai temuan yang menjembatani efektivitas obat dan luaran klinis. Hubungan antara ketepatan teknik penggunaan terapi *controller* dan pengelolaan asma dianalisis dalam penelitian ini dianalisis lebih lanjut dan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hubungan antara ketepatan penggunaan inhaler dengan tingkat kontrol asma

Kontrol Asma	Tepat n (%)	Tidak Tepat n (%)
Tidak Terkontrol	1 (2,6)	30 (76,9)
Terkontrol	8 (20,5)	0 (0,0)

Fisher's Exact Test; PR (IK 95%) <0,001; PR 9,00(1,42–57,12)

Keterangan: PR=*Prevalence Ratio* (rasio prevalens). IK=Interval Kepercayaan. Nilai-p dihitung menggunakan *Fisher's Exact Test* (terdapat sel dengan nilai harapan < 5).

Berdasarkan Tabel 3, diketahui dari 9 pasien yang menggunakan inhaler dengan tepat, 8 pasien (88,9%) berhasil mencapai kontrol asma. Sebaliknya, dari 30 pasien dengan teknik tidak tepat, tidak satu pun (0%) yang mencapai kontrol. Uji *Fisher's Exact test* menghasilkan nilai $p < 0,001$ dengan *prevalence ratio* (PR) sebesar 9,00 (IK95% 1,42–57,12). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pasien dengan teknik inhalasi yang tepat memiliki peluang sembilan kali lebih besar untuk mencapai kontrol asma dibanding pasien dengan teknik tidak tepat. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Alotaibi *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa kesalahan teknik secara signifikan menurunkan deposisi obat di saluran napas dan berdampak langsung pada buruknya kontrol asma (7).

Penelitian lainnya yang secara spesifik melakukan observasi pada pengguna turbuhaler, adalah riset oleh Liang *et al.* (2025), hasilnya menunjukkan bahwa hanya 35,5%

pasien yang melaksanakan seluruh langkah dengan benar, kesalahan paling sering terjadi pada tahap ekspirasi, inspirasi kuat, dan menahan napas atau setelah inhalasi (9).

Temuan ini menegaskan bahwa teknik inhalasi yang tepat merupakan faktor penentu deposisi obat pada saluran napas bawah, sehingga secara langsung memengaruhi fraksi dosis yang terdeposisi di paru-paru (*pulmonary deposition*). Penelitian *systematic review* melaporkan tingginya angka kesalahan penggunaan DPI, termasuk turbuhaler, yang berkaitan dengan peningkatan risiko eksaserbasi dan buruknya kontrol asma (6). Sejalan dengan itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pasien dengan teknik penggunaan yang tidak tepat yang mencapai kontrol asma, menegaskan bahwa meskipun inhaler digunakan, efektivitas terapi tetap dapat menurun akibat teknik penggunaan yang tidak tepat.

Selanjutnya, dalam penelitian ini mengidentifikasi langkah-langkah yang berkontribusi terhadap ketidaktepatan teknik tersebut, Tabel

4 merinci setiap tahapan penggunaan turbuhaler.

Tabel 4. Langkah Penggunaan Turbuhaler

No	Penggunaan Turbuhaler	Jumlah Responden Benar
1	Melepaskan penutup	39 (100%)
2	Mengecek pengatur dosis	32 (82%)
3	Memutar pegangan inhaler sampai bunyi “klik”	39 (100%)
4	Mengeluarkan nafas	35 (89,7%)
5	Meletakkan <i>moutpiece</i> antara gigi tanpa menggigit dan bibir tertutup	39 (100%)
6	Menarik nafas secara kuat dan dalam	34 (87,18%)
7	Melepaskan inhaler dari mulut	39 (100%)
8	Menahan nafas sekitar 5-10 detik setelah pemakaian	12 (30,8%)
9	Mengeluarkan nafas setelah pemakaian	39 (100%)
10	Membersihkan inhaler	39 (100%)
11	Menutup kembali inhaler	39 (100%)
12	Berkumur setelah memakai inhaler	29 (74,4%)

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa seluruh pasien (100%) dapat melaksanakan langkah-langkah dasar, meliputi melepas penutup, memutar pegangan alat terapi *controller*, meletakkan *mouthpiece*, melepas

inhaler, mengeluarkan napas setelah pemakaian, membersihkan, dan menutup kembali inhaler.

Akan tetapi, beberapa langkah kritis pada Tabel 4 yang esensial bagi deposisi obat optimal masih banyak terabaikan. Hanya 12 pasien (30,8%) yang mampu menahan napas selama 5–10 detik setelah inhalasi. Langkah tersebut merupakan bagian penting untuk memperpanjang waktu kontak partikel obat dengan mukosa saluran napas, dan durasi kurang dari empat detik mengakibatkan deposisi yang tidak maksimal (20).

Pengecekan dosis dilakukan oleh 32 pasien (82%); langkah ini penting karena posisi tegak alat menjamin dosis yang terukur dengan tepat (20). Sebanyak 4 pasien (10,3%) tidak menghembuskan napas sebelum inspirasi, dan 5 pasien (12,82%) tidak melakukan inspirasi secara kuat dan dalam, sehingga potensi aliran turbulen yang membawa partikel obat ke bronkiolus berkurang. Selain itu, 10 pasien (25,64%) tidak berkumur setelah penggunaan. Arzayus-Patiño dan Benavides-Córdoba (2025)

menegaskan bahwa residu kortikosteroid di rongga mulut meningkatkan risiko kandidiasis orofaring, sehingga berkumur merupakan langkah pencegahan yang tidak boleh diabaikan (21).

Rangkaian kesalahan Teknik penggunaan oleh pasien pada Tabel 14, menunjukkan bahwa secara farmasetis dapat mempengaruhi bioavailabilitas lokal obat. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa ketidaktepatan teknik, terutama pada langkah ekspirasi penuh, inspirasi kuat, menahan napas, dan berkumur, menjadi faktor potensial tidak tercapainya kontrol asma pada populasi yang diteliti. Keberhasilan terapi tidak hanya ditentukan oleh jenis obat, melainkan juga oleh kemampuan pasien dalam menggunakan perangkat inhalasi dengan benar. Implikasi klinis dari penelitian ini adalah perlunya integrasi edukasi kefarmasian yang berfokus pada demonstrasi dan evaluasi berkala terhadap setiap langkah penggunaan turbuhaler, terutama bagi pasien kategori khusus

yang menunjukkan risiko tinggi melakukan kesalahan teknik.

Beberapa aspek dalam penelitian dapat di eksplorasi lebih lanjut, diantaranya adalah desain potong lintang yang dilaksanakan pada satu fasilitas pelayanan kesehatan telah memberikan gambaran awal yang penting, namun diperlukan penelitian lanjutan secara multisenter dengan cakupan populasi yang lebih luas. sehingga dapat meningkatkan presisi estimasi teknik. Studi intervensi dengan metode edukasi, demonstrasi, dan evaluasi berkala disarankan untuk mengukur perbaikan teknik inhalasi serta dampaknya secara klinis terhadap kontrol asma jangka panjang.

KESIMPULAN

Ketepatan teknik penggunaan turbuhaler berhubungan signifikan dengan pencapaian kontrol asma ($p < 0,001$), dengan peluang mencapai kontrol sembilan kali lebih besar pada pasien yang menggunakan inhaler secara tepat. Ketidaktepatan pada teknik penggunaan dapat mengurangi deposisi obat di saluran napas dan menurunkan efektivitas terapi,

sehingga teknik inhalasi yang tepat merupakan prasyarat secara farmasetis untuk mencapai keberhasilan kontrol asma

DAFTAR PUSTAKA

1. Merhej T, Zein JG. Epidemiology of Asthma: Prevalence and Burden of Disease. *Adv Exp Med Biol.* 2023;1426:3–23. doi:10.1007/978-3-031-32259-4_1 PubMed PMID: 37464114.
2. Kemenkes RI. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 [Internet]. Jakarta; 2023 [dikutip 9 April 2026]. Tersedia pada: <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/ski-2023-dalam-angka/>
3. Exarchos KP, Rovina N, Krommidas G, Latsios D, Gogali A, Kostikas K. Adherence and quality of life assessment in patients with asthma treatment with budesonide/formoterol via the Elpenhaler device: the COMPLETE study. *BMC Pulm Med.* 27 Juni 2022;22(1):254. doi:10.1186/s12890-022-02049-0
4. Ye Q, He XO, D'Urzo A. A Review on the Safety and Efficacy of Inhaled Corticosteroids in the Management of Asthma. *Pulm Ther.* 20 Juni 2017;3(1):1–18. doi:10.1007/s41030-017-0043-5
5. Pothirat C, Chaiwong W, Limsukon A, Phetsuk N, Chetsadaphan N, Choomuang W, dkk. Real-world observational study of the evaluation of inhaler techniques in asthma patients. *Asian Pac J Allergy Immunol.* 2021;(39):96–102. doi:10.12932/AP-210618-0348
6. Roche N, Aggarwal B, Boucot I, Mittal L, Martin A, Chrystyn H. The impact of inhaler technique on clinical outcomes in adolescents and adults with asthma: A systematic review. *Respir Med.* Oktober 2022;202:106949. doi:10.1016/j.rmed.2022.106949
7. Alotaibi MM, Hughes L, Ford WR. Assessing Inhaler Techniques of Asthma Patients Using Aerosol Inhalation Monitors (AIM): A Cross-Sectional Study. *Healthcare.* 13 April 2023;11(8):1125. doi:10.3390/healthcare11081125
8. Lavorini F, Chudek J, Gálffy G, Pallarés-Sanmartin A, Pelkonen AS, Ryttilä P, dkk. Switching to the Dry-Powder Inhaler Easyhaler®: A Narrative Review of the Evidence. *Pulm Ther.* 27 Desember 2021;7(2):409–27. doi:10.1007/s41030-021-00174-5
9. Liang L, Huang R, Li Y, Wang Z, Peng K, Lin J, dkk. Technical evaluation of Turbuhaler® use in children with bronchial asthma: combination of a checklist and inhalation parameters. *BMC Pulm Med.* 8 Agustus 2025;25(1):381. doi:10.1186/s12890-025-03834-3 PubMed PMID: 40781710.
10. Dunn BK, Brewer KL, O'Brien K, Maddipati V, Ameduite MK, Malur A. Prospective Analysis Comparing the Asthma Control Test (ACT) to the New Subjective Asthma Questionnaire (SAQ-1) for Assessing Asthma Control. *Cureus.* 25 Oktober 2024. doi:10.7759/cureus.72357

11. Calzetta L, Aiello M, Frizzelli A, Ritondo BL, Pistocchini E, Rogliani P, dkk. Impact of Sex on Proper Use of Inhaler Devices in Asthma and COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pharmaceutics*. 28 Juli 2022;14(8):1565. doi:10.3390/pharmaceutics14081565
12. Widyastiwi W, Nurilsyam T, Roseno M, Farida Lhaksmiwati I. Correlation of Metered Dose Inhaler Use Technique and Asthma Control Level in Asthma Patients at a Hospital in Bandung, West Java, Indonesia. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*. 5 Desember 2021;7(3):221–30. doi:10.22487/j24428744.2021.v7.i3.15643
13. Setyaningsih I, Kunaedi A, Hidayati NR, Mulyani I. Efek Penggunaan Obat Inhaler Pada Pasien Asma Di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Mitra Plumbon Cirebon. *Medimuh_Jurnal Kesehatan Muhammadiyah*. 18 Januari 2022;2(2022):113–9.
14. Kamilah Z, Melviani, Irawan A, Yuwindry I. Kualitas Hidup Pasien Asma Pengguna Inhaler di Instalasi Rawat Jalan RSUD Sultan Suriansyah. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*. 30 Agustus 2023;6(2):201–8.
15. Dharmage SC, Perret JL, Custovic A. Epidemiology of Asthma in Children and Adults. *Front Pediatr*. 18 Juni 2019;7. doi:10.3389/fped.2019.00246
16. GINA. Global Strategy for Asthma Management and Prevention 2025 [Internet]. November 2025 [dikutip 12 April 2026]. Tersedia pada: <https://ginasthma.org/2025-gina-strategy-report/>
17. Hansen ESH, Pitzner-Fabricius A, Toennesen LL, Rasmusen HK, Hostrup M, Hellsten Y, dkk. Effect of aerobic exercise training on asthma in adults: a systematic review and meta-analysis. *European Respiratory Journal*. Juli 2020;56(1):2000146. doi:10.1183/13993003.00146-2020
18. Shah J, Siddiqui FI, Adnan SH, Saleem M, Siddiqui N, Qamar Y, dkk. Comparative Study of Inhaled Corticosteroids and Leukotriene Receptor Antagonists As Controller Options for Mildly to Moderately Persistent, Stable Asthma. *Cureus*. 27 Oktober 2024. doi:10.7759/cureus.72490
19. Basheti IA, Obeidat NM, Ammari WG, Reddel HK. Associations between inhaler technique and asthma control among asthma patients using pressurised MDIs and DPIs. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 1 Mei 2016;20(5):689–95. doi:10.5588/ijtld.15.0557
20. Lorensia A, Queljoe D De, Karina BL, Heru A. Studi Kelengkapan Penjelasan Cara Penggunaan Sediaan Controller Inhaler Jenis Diskus® Dan Turbuhaler® Oleh Apoteker Di Apotek. *Jurnal Ilmiah Manuntung [Internet]*. 27 Januari 2016 [dikutip 13 April 2026];2(2):137–

46. Tersedia pada:
<https://jurnal.stiksam.ac.id/index.php/jim/article/view/58>
21. Arzayus-Patiño L, Benavides-Córdoba V. Non-Pharmacological Interventions to Prevent Oropharyngeal Candidiasis in Patients Using Inhaled Corticosteroids: A Narrative Review. *Healthcare*. 17 Juli 2025;13(14):1718. doi:10.3390/healthcare13141718.