Edukasi Pencegahan Asma untuk Meningkatkan Pengetahuan dan Perilaku Kesehatan Siswa SMK Pusdikhubad Cimahi

Mokh Sandi Haryanto[1], Theophylia Melisa Manumara[2], Siti Sofiah[3], Chalisa Putri Mayda[4], Wulan Nursifa[5], Maritha Aurin Alfarizki[6], Rifa Nurul Fajriani[7], Reva Oktavia Ramadhani[8], Dalfa Mutmainah[9], Mohamad Ihsan Pahlevi[10]

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)] Program Studi Sarjana Keperawatan, Institut Kesehatan Rajawali

e-mail: m.kep.sandy@gmail.com

Abstrak

Penyakit asma termasuk dalam kategori penyakit tidak menular yang sering dialami remaja dan dapat menghambat aktivitas belajar akibat gejala seperti sesak napas, batuk berulang, dan mengi. Kurangnya informasi tentang faktor pencetus seperti debu, asap rokok, polusi udara, dan cuaca dingin menyebabkan risiko kekambuhan asma yang lebih tinggi di sekolah. Tujuan untuk meningkatkan pengetahuan siswa SMK Pusdikhubad Cimahi mengenai cara mencegah penyakit asma. Metode yang digunakan meliputi tahap persiapan, penyusunan materi, pelaksanaan edukasi dengan media PowerPoint dan leaflet, serta evaluasi melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan siswa. Hasil ada peningkatkan pemahaman siswa mengenai definisi asma, gejala awal, faktor pencetus, serta langkah pencegahan yang bisa dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Edukasi ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran siswa dalam menjaga kebersihan lingkungan dan menghindari asap rokok. Saran edukasi tidak hanya diakukan sekali tetapi harus rutin sebagai upaya preventif untuk meningkatkan kesadaran akan kesehatan dan mengurangi risiko kekambuhan asma pada remaja.

Kata kunci: Asma, Edukasi Kesehatan, Remaja, Sekolah, Pengabdian kepada Masyarakat.

Abstract

Background: Asthma is a non-communicable disease that is often experienced by adolescents and can hinder learning activities due to symptoms such as shortness of breath, recurrent coughing, and wheezing. Lack of information about triggers such as dust, cigarette smoke, air pollution, and cold weather increases the risk of asthma relapses at school.The goal was to increase the knowledge of SMK Pusdikhubad Cimahi students regarding asthma prevention. The methods used included preparation, material development, educational implementation using PowerPoint presentations and leaflets, and evaluation through pre- and post-tests to measure student knowledge gains. Results showed an increase in students' understanding of the definition of asthma, early symptoms, triggers, and preventative measures that can be taken in daily life. This education also aimed to raise students' awareness of maintaining a clean environment and avoiding cigarette smoke. It is recommended that educational sessions should not be conducted once but should be conducted regularly as a preventative measure to increase health awareness and reduce the risk of asthma relapses in adolescents.

Keywords: *Asthma, Health Education, Adolescents, Schools, Community Service.*

PENDAHULUAN

Asma merupakan kondisi inflamasi kronik saluran napas yang bersifat heterogen, dengan gejala yang bervariasi dan respons terapi yang luas, serta masih menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan penurunan kualitas hidup anak di seluruh dunia. Dalam populasi pediatrik, tingkat kompleksitas penyakit ini semakin terlihat jelas, dipengaruhi oleh perkembangan saluran napas yang belum lengkap, paparan lingkungan yang intens, dan dinamika imunologi yang khas usia dini, sehingga gejala menjadi lebih parah dan kondisi klinis lebih tidak stabil. Literatur tentang asma berat pada anak menunjukkan bahwa kebanyakan kasus yang diklasifikasikan sebagai *severe asthma* di fasilitas kesehatan sebenarnya adalah *difficult-to-treat asthma*, yang ditandai oleh ketidakpatuhan pengobatan, penggunaan inhaler yang tidak tepat, paparan alergen berulang, dan komorbiditas yang tidak terkontrol. (Haktanir & Phipatanakul, 2019)

Prevalensi asma di seluruh dunia menunjukkan variasi yang cukup besar, berkisar antara 1% hingga 18%, tergantung pada negara dan metode survei yang diterapkan.Secara umum,

perkiraan rata-rata global berkisar antara 3% hingga 5% dari jumlah penduduk. Prevalensi asma di Indonesia diperkirakan berada dalam rentang 2,4% hingga 4,5%. Berdasarkan Data Riskesdas 2018, prevalensi asma sekitar 2,4%, namun Perhimpunan Dokter Paru Indonesia memperkirakan angka tersebut mencapai 4,5% atau lebih dari 12 juta penduduk yang menderita asma. Sementara itu, di Provinsi Jawa Barat, prevalensi asma dilaporkan sekitar 2,8%. Perbedaan angka ini dipengaruhi oleh variasi dalam metode survei, definisi diagnosis, serta kelompok umur yang diteliti, namun secara umum mengindikasikan bahwa asma tetap menjadi masalah kesehatan yang signifikan di tingkat regional, nasional, maupun global.

inhaled corticosteroid merupakan terapi pengendali yang dianggap standar emas dalam pengelolaan asma, kenyataannya praktik klinis di layanan primer masih menunjukkan adanya kesenjangan yang signifikan. Pasien sering kali bergantung pada SABA saja tanpa pemakaian ICS yang memadai, kondisi ini diketahui dapat meningkatkan risiko eksaserbasi berat dan rawat inap. Kurangnya pengawasan terhadap eksaserbasi dan penilaian kontrol asma yang kurang memadai menyebabkan pengelolaan jangka panjang tidak optimal. (Skolnik et al., n.d.) Secara imunologis, inflamasi pada asma didominasi oleh pola inflamasi tipe-2, yang menunjukka peningkatan eosinofil, IgE total, dan produksi sitokin seperti IL-4, IL-5, serta IL-13. Peningkatan eosinofil perifer telah dikenali sebagai biomarker penting yang tidak hanya menunjukkan tingkat inflamasi tetapi juga sebagai indikator keberhasilan terapi anti-IL-5 seperti mepolizumab atau benralizumab.

Analisis lebih detail tentang penyakit eosinofilik mengungkapkan bahwa eosinofilia yang terus-menerus berpotensi menyebabkan *remodeling* saluran napas dan memperparah fungsi pulmoner jangka panjang. Identifikasi fenotipe dan endotipe melalui biomarker seperti FeNO, eosinofil darah, dan IgE total merupakan strategi penting dalam menyesuaikan terapi asma secara individual. (Gohal et al., 2024) Kerentanan terhadap asma juga sangat dipengaruhi oleh faktor keturunan. Perubahan pada gen ORMDL3/GSDMB, IL-33, IL1RL1, dan TSLP telah terbukti berhubungan dengan risiko lebih besar terhadap munculnya asma sejak usia dini, khususnya melalui mekanisme regulasi inflamasi epitel jalan napas. Data epigenetik mengungkapkan bahwa sebagian besar varian risiko asma berada di wilayah non-koding, yang memengaruhi proses transkripsi dengan melalui metilasi DNA dan modifikasi histon. (Ntontsi et al., 2021)

Hasil dari studi eksperimental menunjukkan bahwa paparan *polycyclic aromatic hydrocarbons* tidak hanya meningkatkan pembentukan PAH–DNA aduk, tetapi juga menyebabkan hipometilasi LINE-1 dan peningkatan ekspresi MMP9, yang semuanya memperburuk inflamasi saluran napas. Selain itu, sulforaphane menunjukkan kemampuan untuk memperbaiki perubahan epigenetik melalui aktivasi jalur detoksifikasi yang bergantung pada Nrf2. (Jiang et al., 2025) Pengaruh komorbiditas terhadap stabilitas asma jangka panjang cukup signifikan. Rinitis alergi merupakan kondisi komorbid yang paling umum dan berhubungan secara timbal balik dengan asma melalui konsep *united airway disease*, di mana inflamasi mukosa hidung dapat memperparah inflamasi di saluran napas bagian bawah. Penatalaksanaan rinitis secara bersamaan terbukti dapat meningkatkan pengendalian asma dan menurunkan kejadian eksaserbasi. (Gaslini, 2021)

Penelitian menunjukkan gangguan tidur seperti fragmentasi tidurm dan peningkatan *sleep latency* secara signifikan terkait keparahan asma dan penurunan kualitas hidup pada anak-anak. (Garg et al., 2025) Aspek sosial ekonomi juga faktor penentu kesehatan pada anak yang mengidap asma. Pada keluarga dengan tingkat sosial ekonomi rendah, stres berkepanjangan, dan minimnya dukungan sosial menjadi faktor utama yang menyebabkan rendahnya kepatuhan terhadap terapi pengendali. (Harvey et al., 2023) Hasil ini menunjukkan bahwa rutinitas keluarga berperan penting antara SES dan tingkat kepatuhan, sehingga intervensi perilaku keluarga menjadi kunci dalam penanganan. Intervensi berfokus pada sekolah seperti program BACK menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan pengelolaan asma, menurunkan tingkat eksaserbasi, dan memperkuat kolaborasi layanan komunitas dengan risiko tinggi. (Huebschmann et al., 2024)

Selain faktor klinis dan sosial, asma juga memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap hasil belajar di sekolah. Anak yang menderita asma eosinofilik atau asma alergi akibat tungau debu rumah cenderung memiliki tingkat ketidakhadiran sekolah yang lebih tinggi, mengalami penurunan konsentrasi belajar, dan menghadapi keterbatasan dalam aktivitas harian. Studi tentang dampak imunoterapi alergen mengindikasikan bahwa setelah satu tahun terapi, terjadi peningkatan yang berarti dalam kehadiran di sekolah, berkurangnya eksaserbasi, dan peningkatan kualitas hidup pasien. (Gómez et al., 2022) Hasil penelitian lanjutan mengenai kualitas hidup anak dengan asma menunjukkan bahwa skor PAQLQ secara langsung berkorelasi dengan tingkat keparahan asma, risiko eksaserbasi, dan kebutuhan perawatan rumah sakit yang lebih tinggi. (Ali, 2023)

Diagnosa asma pada anak sering kali kompleks karena gejalanya dapat serupa dengan *wheezing* yang diakibatkan oleh infeksi virus, disfungsi laring, maupun *preschool wheeze*. Dalam tinjauan diagnostik, penekanan diberikan pada pentingnya diagnosis multimodal yang meliputi pola gejala, variabilitas aliran udara, respons terhadap terapi, spirometri, dan pengukuran FeNO pada anak usia lebih dari 5 tahun. (Martin et al., 2022) Dalam pedoman layanan primer, ditekankan pentingnya penilaian berulang terhadap riwayat eksaserbasi dan penggunaan ICS. (Skolnik et al., n.d.) Selain farmakoterapi, intervensi non-farmakologis juga memiliki peran penting dalam meningkatkan fungsi paru dan kualitas hidup. Berdasarkan meta-analisis, aktivitas fisik secara konsisten meningkatkan FVC, FEF25–75, dan skor PAQLQ secara signifikan, meskipun hasilnya terhadap FEV1 dan FeNO masih beragam. (Jing et al., 2023)

Di sisi lain, penelitian *computational fluid dynamics* mengungkapkan bahwa penyempitan saluran napas pada penderita asma meningkatkan resistensi, menyebabkan turbulensi aliran, dan mengubah deposisi partikel, sehingga memperkaya pemahaman tentang mekanisme obstruksi saluran napas. (Gao et al., 2024) Terapi modern kini berkembang ke arah *disease modification*, yang bertujuan tidak hanya mengendalikan gejala tetapi juga mengubah proses biologis dari penyakit tersebut. Biologik seperti omalizumab, mepolizumab, benralizumab, dan dupilumab telah terbukti mampu menurunkan inflamasi kronis, mengurangi *remodeling* saluran napas, serta memberikan stabilitas jangka panjang. Pendekatan personalisasi, seperti pemetaan mikrobioma Tujuan kegiatan ini diharapak dapat meningkatkan pengetahuan remaja tentang pencegahan dan pemeliharan kesehatan khususnya penyakit asma(Al et al., 2022)

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan di SMK Pusdikhubad Cimahi dengan target utama siswa kelas XI. Metode yang diterapkan adalah pendekatan interaktif melalui penyuluhan kesehatan untuk mencegah penyakit asma. Dosen pembimbing bersama delapan mahasiswa melaksanakan kegiatan yang meliputi perizinan, penyusunan materi, pembuatan media, dan dokumentasi. Sebelum kegiatan dimulai, tim menyiapkan instrumen edukasi seperti powerpoint, leaflet, serta soal pre-test dan post-test. Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan pemberian pre-test kepada siswa guna mengetahui tingkat pengetahuan awal tentang asma. Setelah itu, tim PKM menyampaikan materi yang mencakup pengertian asma, faktor pencetus, gejala, dan langkah pencegahan, Materi disampaikan secara interaktif dengan melibatkan diskusi dan sesi tanya jawab. Selanjutnya, media leaflet dibagikan. Pada akhir kegiatan, siswa mengikuti post-test.

HASIL

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa edukasi pencegahan penyakit asma kepada siswa SMK Pusdikhubad Cimahi dilakukan sebagai langkah untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran remaja tentang pentingnya menjaga kesehatan saluran pernapasan. Kegiatan ini diikuti oleh 30 siswa kelas XI dan dipandu oleh dosen pembimbing bersama tim mahasiswa. Secara umum, pelaksanaan kegiatan berjalan lancar, tertib, dan mendapatkan dukungan penuh dari pihak sekolah. Proses edukasi dimulai dengan pre-test untuk menilai pemahaman awal siswa tentang asma dan langkah-langkah pencegahannya. Berdasarkan hasil pre-test, mayoritas siswa belum memahami penyebab kekambuhan asma, faktor pencetus dari lingkungan sekolah, maupun langkah pencegahan yang bisa dilakukan secara mandiri di rumah maupun di sekolah.

Kegiatan edukasi pencegahan asma dibuka dengan sambutan dari pihak kampus dan penjelasan mengenai tujuan serta pentingnya program pengabdian kepada masyarakat. Pada sesi ini, tim PKM memaparkan rangkaian kegiatan yang akan dilakukan, meliputi metode penyuluhan, materi utama, dan cara evaluasi pengetahuan siswa. pembukaan ini bertujuan untuk menciptakan suasana yang mendukung dan meningkatkan kesiapan siswa dalam menerima materi kesehatan. Tahap ini berfungsi sebagai dasar penting untuk membangun kolaborasi antara pihak sekolah dan tim pelaksana demi kelancaran seluruh rangkaian kegiatan edukasi





Gambar 2. Pemaparan Materi

PEMBAHASAN

Dalam proses penyampaian materi, tim PKM secara sistematis menguraikan definisi asma sebagai kondisi inflamasi kronik pada saluran napas, disertai gejala umum seperti sesak, batuk berulang, dan mengi. Tim juga menjelaskan faktor pencetus yang sering ditemukan di lingkungan sekolah, seperti debu, cuaca dingin, polusi udara, dan asap rokok, siswa diberi pemahaman mengenai pentingnya mengenali gejala awal dan menjaga kebersihan lingkungan sebagai langkah pencegahan yang sederhana. Penyampaian materi menggunakan media presentasi agar informasi lebih mudah dipahami dan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Tujuan dari pendekatan ini adalah agar siswa lebih memahami risiko asma dan perilaku kesehatan yang harus mereka terapkan setiap hari.

Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui ceramah singkat, diskusi, dan sesi tanya jawab, agar siswa lebih mudah memahami materi yang disampaikan. Setelah kegiatan selesai, leaflet sebagai media pendukung dibagikan kepada siswa untuk membantu mereka mengingat kembali informasi penting. Antusiasme siswa terlihat cukup tinggi dari keterlibatan aktif mereka dalam sesi tanya jawab dan partisipasi dalam mengungkapkan pengalaman serta gejala yang pernah dialami terkait keluhan pernapasan. Siswa dapat menyebutkan contoh pencetus asma Pada sesi diskusi, siswa juga mampu mengenali perilaku tidak sehat yang dapat meningkatkan risiko kekambuhan asma, seperti jarang membersihkan lingkungan kelas, sering terpapar udara dingin, dan kurang menjaga kebugaran. Setelah materi disampaikan, dilakukan post-test untuk mengukur perubahan tingkat pemahaman siswa.

Berdasarkan hasil post-test, hampir seluruh peserta menunjukkan peningkatan dalam pemahaman. Terutama pada kemampuan siswa dalam mengenali gejala awal asma, faktor pemicu, dan menyebutkan pencegahan tentang asma. Kegiatan ini tidak hanya menambah wawasan siswa, tetapi juga memperkuat sikap dan kesadaran mereka akan pentingnya menjaga kesehatan saluran napas. Penyuluhan sebagai metode edukasi efektif dalam memperkuat pengetahuan siswa mengenai pencegahan asma. Hal ini mendukung tujuan PKM, yaitu meningkatkan kesadaran remaja tentang bahaya asma, kesiapsiagaan menghadapi serangan, dan pentingnya menjalankan perilaku hidup bersih dan sehat. Diharapkan setelah kegiatan ini, siswa mampu mengaplikasikan informasi yang telah mereka pelajari dalam kehidupan sehari-hari, baik di sekolah maupun di rumah, dan dapat berperan sebagai agen edukasi kesehatan di lingkungan sekitarnya.

Setelah sesi foto bersama selesai, seluruh tim PKM berpamitan kepada pihak kesiswaan SMK Pusdikhubad Cimahi sebelum kembali ke kampus. Kegiatan ini menandai akhir dari rangkaian edukasi yang telah dilaksanakan dengan penuh tertib dan semangat oleh para siswa. Dengan sosialisasi ini, diharapkan siswa- siswi dapat memahami lebih baik tentang edukasi pencegahan penyakit asma, termasuk mengenali gejala awal, faktor pencetus, dan langkah-langkah pencegahan sederhana yang bisa dilakukan setiap hari. Kegiatan ini juga bertujuan agar siswa menyadari pentingnya menjaga kesehatan saluran pernapasan guna mencegah risiko kekambuhan asma. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan baru, tetapi juga termotivasi untuk berperan aktif dalam menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan sekolah. Hasil dari sosialisasi ini tidak hanya berupa pengetahuan, tetapi juga dalam mendorong perubahan perilaku yang positif dan berlangsung secara berkelanjutan.

SIMPULAN

Berdasarkan kajian teori, analisis kebutuhan, dan proposal serta makalah, disimpulkan bahwa asma adalah salah satu masalah kesehatan yang cukup umum dialami oleh siswa usia sekolah, yang disebabkan oleh tingginya paparan faktor pencetus seperti debu, asap rokok,

aktivitas berat, cuaca dingin, dan kurangnya kesadaran tentang pengelolaan asma. Edukasi kesehatan terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan siswa tentang asma. Upaya edukasi yang terstruktur dan mudah dipahami sangat efektif dalam membantu siswa mengembangkan perilaku sehat, meningkatkan kesiapsiagaan terhadap serangan asma, dan membangun lingkungan sekolah yang lebih peduli terhadap kesehatan pernapasan. Pemberian edukasi tentang asma bermanfaat bagi siswa yang sudah memiliki riwayat asma, tetapi juga penting dalam menanamkan perilaku hidup bersih dan sehat lebih luas di sekolah.

SARAN

Hasil kajian dan kegiatan edukasi mengenai pencegahan asma menunjukkan bahwa siswa disarankan untuk terus mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh, khususnya dalam mengenali gejala awal serangan, menghindari faktor pencetus seperti debu dan asap rokok, serta menjaga kebersihan lingkungan di sekitar mereka. Pihak sekolah perlu memperkuat promosi kesehatan melalui penyediaan informasi yang terus-menerus dan membangun lingkungan belajar yang lebih bersih serta ramah bagi kesehatan pernapasan. Orang tua diharapkan turut bekerja sama dengan pihak sekolah dalam memantau kondisi anak, terutama bagi yang memiliki riwayat asma, agar tindakan pencegahan dapat dilakukan lebih awal. Sementara itu, penelitian berikutnya dapat mengembangkan program edukasi dengan metode yang lebih interaktif agar peningkatan pengetahuan dan perubahan perilaku siswa dapat tercapai secara lebih optimal dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengungkapkan apresiasi kepada pihak sekolah atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan edukasi pencegahan asma. Apresiasi yang mendalam kami sampaikan kepada semua siswa yang turut serta secara aktif dan menunjukkan antusiasme selama kegiatan berlangsung. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada pembimbing, rekan tim, dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan proposal dan makalah ini. Berbagai pihak yang berkontribusi dan bekerja sama telah memberikan dukungan agar kegiatan edukasi dan pembuatan artikel ilmiah ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Al, W. W. B. E. T., Busse, W. W., & Melén, E. (2022). Holy Grail: The journey towards disease modification in asthma. *European Respiratory Review, 31*(164), 1–18. https://doi.org/10.1183/16000617.0183-2021

Ali, H. A. (2023). Quality of life and its relation to pediatric asthma severity. *The Egyptian Journal of Bronchology, 17*(1), Article 22. https://doi.org/10.1186/s43168-023-00222-5

Gao, F., Lei, J., Zhu, H., & Zhao, L. (2024). Small airway dysfunction links asthma exacerbations with asthma control and health-related quality of life. *[Journal name not specified]*.

Garg, A., Jalandra, R. N., Sharma, H. B., Kaur, R., Kaur, A., & Mirdha, M. (2025). Association of sleep quality with asthma control and asthma quality of life. *Journal of Family Medicine and Primary Care, 14*, 4305–4310. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc

Gaslini, I. G. (2021). The treatment of allergic rhinitis in asthmatic children and adolescents: Practical outcomes from the real-world "ControL'Asma" study. *European Annals of Allergy and Clinical Immunology, 53*(3), 143–145. https://doi.org/10.23822/EurAnnACI.1764-1489.171

Gohal, G., Moni, S. S., Bakkari, M. A., & Elmobark, M. E. (2024). A review on asthma and allergy: Current understanding on molecular perspectives. *[Journal name not specified]*.

Gómez, C., Barrena, J., García, V., Pérez, A., Martín, P., Cazorla, J., Justicia, J. L., & Nevot, S. (2022). Impact of house dust mite–driven asthma on children's school performance and activity. *European Journal of Pediatrics, 181*(4), 1567–1574. https://doi.org/10.1007/s00431-021-04346-y

Haktanir, M., & Phipatanakul, W. (2019). Severe asthma in children: Evaluation and management. *Allergology International, 68*(2), 150–157. https://doi.org/10.1016/j.alit.2018.11.007

Harvey, M. W., Slatcher, R. B., Husain, S. A., Imami, L., & Zilioli, S. (2023). Socioeconomic status and medication adherence among youth with asthma: The mediating role of frequency of children's daily routines. *Psychology & Health, 37*(4), 507–522. https://doi.org/10.1080/08870446.2020.1869739

Huebschmann, A. G., Wagner, N. M., Gleason, M., Brinton, J. T., Brtnikova, M., Brewer, S. E.,

Begum, A., Armstrong, R., Decamp, L. R., McFarlane, A., Dekeyser, H., Coleman, H., Federico, M. J., Szefler, S. J., & Cicutto, L. C. (2024). Reducing asthma attacks in disadvantaged school children with asthma: Study protocol for a type 2 hybrid implementation-effectiveness trial (Better Asthma Control for Kids [BACK]). *Implementation Science, 19*, Article 3. https://doi.org/10.1186/s13012-024-01387-3

Jiang, X., Xu, X., Hui, J., Bao, Y., Cao, S., & Wu, Q. (2025). Epigenetic alterations in PAH-induced childhood asthma: An intervention using sulforaphane. *[Journal name not specified]*, 1–20.

Jing, Z., Wang, X., Zhang, P., Huang, J., Jia, Y., Zhang, J., Wu, H., & Sun, X. (2023). Effects on lung function and quality of life in asthmatic children. *Frontiers in Pediatrics, 11*, Article 1074429. https://doi.org/10.3389/fped.2023.1074429

Martin, J., Townshend, J., & Brodlie, M. (2022). Diagnosis and management of asthma in children. *BMJ Paediatrics Open, 6*(1), e001277. https://doi.org/10.1136/bmjpo-2021-001277

Ntontsi, P., Photiades, A., Zervas, E., Xanthou, G., & Samitas, K. (2021). Genetics and epigenetics in asthma. *International Journal of Molecular Sciences, 22*(5), 2412.

Skolnik, N., Yawn, B. P., de Sousa, J. C., Mar, M., Vázquez, M., Barnard, A., & Wright, W. L. (2024). Best practice advice for asthma exacerbation prevention and management in primary care: An international expert consensus. *NPJ Primary Care Respiratory Medicine, 34*, 1–9. https://doi.org/10.1038/s41533-024-00399-2