

# ASMA BRONKIAL PADA ANAK LAKI-LAKI USIA 5 TAHUN DENGAN EOSINOFILIA: LAPORAN KASUS

## Bronchial Asthma in A 5-Year-Old Boy with Eosynophilia: A Case Report

Ayudya Pramesti<sup>1</sup>, Kautsar Prastudia Eko Binuko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Anak, RSUD Dr. Harjono Ponorogo

Korespondensi: Ayudya Pramesti. Alamat email: [j510215027@student.ums.ac.id](mailto:j510215027@student.ums.ac.id)

### ABSTRAK

Asma adalah penyakit pernapasan kronis yang paling umum di seluruh dunia. Asma mempengaruhi 8,3% anak-anak di Amerika Serikat. Asma ditandai dengan inflamasi yang menyebabkan bronkokonstriksi, edema, dan peningkatan produksi mukus di saluran pernapasan. Inflamasi pada asma berbeda dengan gangguan inflamasi jalan nafas lainnya, yaitu inflamasi disertai dengan infiltrasi eosinofil. Laporan kasus ini melaporkan pasien asma pada anak dengan eosinofilia. Pasien anak laki-laki, berusia 5 tahun datang dengan keluhan sesak sejak sehari sebelum masuk RS. Sesak disertai suara "ngik-ngik", didahului batuk berdahak berwarna putih. Batuk dan sesak memberat pada malam hari, berkurang setelah mengonsumsi obat dari dokter. Pada pemeriksaan fisik didapatkan nafas cepat, pernapasan cuping hidung, allergic shiners, nasal crease, retraksi intercostal minimal. Auskultasi terdengar suara dasar vesikuler, didapatkan suara tambahan wheezing pada kedua lapang paru. Pemeriksaan penunjang laboratorium darah didapatkan peningkatan hitung jenis eosinofil 4,6%. Setelah diberikan inhalasi bronkodilator secara rutin, keluhan membaik dan pemeriksaan fisik normal. Remisi asma paling sering terjadi antara usia 14-21 tahun. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pemeriksaan hitung jenis eosinofil untuk membedakan asma dengan gangguan inflamasi jalan nafas lainnya.

**Kata Kunci:** Asma, Sesak, Diagnosis, Eosinofilia

### ABSTRACT

Asthma is the most common chronic respiratory disease worldwide. Asthma affects 8.3% of children in the United States. Asthma is characterized by inflammation that causes bronchoconstriction, edema, and increased mucus production in the respiratory tract. Inflammation in asthma is different from other inflammatory airway disorders, namely inflammation is accompanied by eosinophil infiltration. This case report reports an asthmatic patient in a child with eosinophilia. A male patient, aged 5 years, came with complaints of shortness of breath since the day before entering the hospital. Dyspnea accompanied by a "ngik-ngik" sound, preceded by coughing up white phlegm. Cough and dyspnea at night, reduced after taking medicine from the doctor. On physical examination, there was rapid breathing, nostril breathing, allergic shiners, nasal crease, minimal intercostal retractions. On auscultation, vesicular base sounds were heard, additional wheezing sounds were heard in both lung fields. Blood laboratory investigations showed an increase in the type of eosinophil count 4.6%. After being given inhaled bronchodilators routinely, the complaints improved and the physical examination was normal. Remission of asthma is most common between the ages of 14-21 years. Therefore, it is important to perform an eosinophil count to differentiate asthma from other inflammatory airway disorders.

**Keywords:** Asthma, Dyspnea, Diagnosis, Eosynophilia

### PENDAHULUAN

Asma adalah penyakit pernapasan kronis yang paling umum di seluruh dunia,

mempengaruhi lebih dari 300 juta orang dari semua kelompok etnis di segala usia. Asma merupakan penyakit kronis yang paling

umum pada anak-anak. Terlepas dari berbagai fenotipe asma pada anak-anak, kondisi ini secara keseluruhan diakui sebagai penyakit inflamasi kronis saluran napas yang ditandai dengan gejala variabel wheezing, sesak napas, sesak dada, dan/atau batuk yang berhubungan dengan limitasi aliran udara ekspirasi yang dapat hilang secara spontan atau sebagai respons terhadap pengobatan (Ferrante & La Grutta, 2018).

Asma anak bukanlah penyakit tunggal, melainkan gangguan unik yang beragam dengan berbagai presentasi sepanjang masa kanak-kanak. Asma mempengaruhi 8,3% anak-anak di Amerika Serikat dan merupakan penyakit kronis yang paling umum pada masa kanak-kanak. Asma anak bertanggung jawab atas 50 miliar dolar dalam pengeluaran perawatan kesehatan tahunan dan merupakan penyebab utama kunjungan ruang gawat darurat, rumah sakit, ketidakhadiran sekolah, dan hilangnya hari kerja orang tua (Trivedi & Denton, 2019).

Asma ditandai dengan peradangan

yang menyebabkan bronkokonstriksi, edema, dan peningkatan produksi mukous di saluran pernapasan. Menariknya, gangguan ini lebih banyak terjadi pada anak laki-laki pada dekade pertama kehidupan. Namun, setelah pubertas dan pada dekade kedua kehidupan, tampak bahwa asma lebih sering terjadi pada wanita muda. Asma secara tidak proporsional mempengaruhi anak-anak minoritas dan berpenghasilan rendah dengan anak-anak Afrika-Amerika dan Hispanik memiliki tingkat prevalensi, morbiditas, dan mortalitas tertinggi karena asma (Mitchell *et al.*, 2016).

Inflamasi pada asma berbeda dengan gangguan inflamasi jalan nafas lainnya, yaitu inflamasi disertai dengan infiltrasi eosinofil. Eosinofil terbukti sebagai inflamasi utama pada asma setelah inhalasi alergen dengan ditemukan peningkatan eosinofil pada cairan kurasan bronkoalveolar saat reaksi asma lambat yang disertai inflamasi (Fachri & Tajudin, 2017).

Pembentukan eosinofil terjadi di sumsum tulang. Eosinofil memiliki kemampuan eliminasi bakteri dan

mikroorganisme serta fagositosis. Eosinofil menghasilkan dua mediator lipid yang terlibat dalam penyakit alergi (leukotrien C4 dan *Platetet Activating Factor* (PAF)). Kedua mediator menyebabkan kontraksi otot polos saluran napas, meningkatkan permeabilitas vaskular, meningkatkan produksi mukus, dan membantu infiltrasi eosinofil. Eosinofil diyakini memiliki kemampuan bekerja sama dengan limfosit dan sel imun serta kemampuan berperan sebagai *antigen presenting cell* (APC) (Fachri & Tajudin, 2017).

## LAPORAN KASUS

Pasien anak laki-laki, usia 5 tahun, berat badan 14kg, datang ke RSUD Dr. Harjono Ponorogo dengan keluhan sesak sejak 1 hari SMRS. Sesak disertai suara "ngik-ngik", sesak terus-menerus, didahului batuk. Batuk berdahak dengan dahak berwarna putih, tidak disertai darah. Batuk dan sesak tidak dipengaruhi oleh perubahan posisi. Batuk dan sesak dirasakan terutama saat udara dingin dan malam hari. Batuk dan sesak memberat

pada malam hari terutama saat udara dingin, serta berkurang setelah mengonsumsi obat dari dokter anak. Keluhan disertai gatal pada telapak tangan, demam (-), mual (-), muntah (-), BAK dan BAB dalam batas normal.

Sebelumnya pasien juga mengalami batuk diikuti sesak sejak lima bulan yang lalu. Ibu pasien mengatakan setelah diberi obat, batuk dan sesak jarang muncul, namun ketika obat habis gejala akan muncul kembali. Sejak lima bulan terakhir, serangan terjadi 5x. Riwayat alergi pada pasien disangkal. Pasien pernah rawat inap di RS saat berumur 18 bulan karena sesak. Riwayat keluhan serupa dan alergi, asma pada keluarga disangkal.

Pada pemeriksaan fisik didapatkan keadaan umum tampak sesak napas, compos mentis (E4V5M6), nadi 114x/menit, RR 35x/menit, suhu 36,9oC, SpO2 95%. Pada status generalis tampak pernapasan cuping hidung (+), bibir sianosis (-), allergic shiners (+), nasal crease (+). Pada leher tampak trakea di tengah dan simetris. Pada

pemeriksaan thoraks tampak retraksi intercostal minimal, pergerakan dinding dada cepat, taktil fremitus simetris kanan dan kiri, perkusi sonor, dan auskultasi terdengar suara dasar vesikuler, didapatkan suara tambahan wheezing pada kedua lapang paru. Cor dan abdomen dalam batas normal. Pada ekstremitas akral hangat, CRT <2 detik, edema (-), jejas (-). Tidak ada pembesaran kelenjar getah bening.

Pemeriksaan penunjang laboratorium darah lengkap didapatkan Hb 14,4 g/dL, eritrosit  $4,89 \times 10^6$ /uL terjadi peningkatan, leukosit  $23,97 \times 10^3$ /uL terjadi peningkatan, hematokrit 41,3%, trombosit mengalami peningkatan menjadi  $475 \times 10^3$ /uL. Hitung jenis eosinofil 4,6% terjadi peningkatan, basofil 0,0%, neutrofil 75,9%, limfosit 14,5%, monosit 5,0%. Pemeriksaan foto thoraks kesan gambaran hiperinflasi pulmoner dengan penebalan peribronkial.



Gambar 1. Foto thorax AP

Diagnosis kerja pada pasien ini adalah asma bronkial. Pasien ini ditatalaksana medikamentosa dengan Infus D5 ½ NS drip Aminophylline 12 tpm makro, Inj. Cefotaxime 3x ½ ampul, Inj. Dexamethasone 3x ½ ampul, OBH sirup 3x1 Cth, Cetirizine sirup 2x1 Cth, Nebulizer salbutamol 1 respule dengan NaCl 2 cc tiap 8 jam, dan O2 nasal canule 2 lpm. Saat di IGD pasien diberikan nebulizer salbutamol sulfate. Penatalaksanaan non-medikamentosa dengan edukasi agar menghindari alergen berupa udara dingin dan faktor pencetus yang lain.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Global Initiative for Asthma Strategy (GINA) 2021* mendefinisikan asma sebagai penyakit heterogen yang didefinisikan oleh adanya riwayat gejala respiratori (misalnya, *wheeze*, sesak napas, dada seperti tertekan, dan batuk) yang bervariasi sepanjang waktu dan intensitasnya, bersamaan dengan limitasi aliran udara ekspirasi yang bervariasi (Reddel *et al.*, 2022). Sedangkan menurut

IDAI, asma adalah penyakit saluran respiratori dengan dasar inflamasi kronik yang mengakibatkan obstruksi dan hiperreaktivitas saluran respiratori dengan derajat bervariasi. Manifestasi klinis asma dapat berupa batuk, wheezing, sesak nafas, dada tertekan yang timbul secara kronik dan atau berulang, reversibel, cenderung memberat pada malam atau dini hari, dan biasanya timbul bila ada pencetus (UKK Respirologi PP IDAI, 2016).

Di antara anak-anak, asma adalah penyakit kronis yang paling umum, peringkat di antara 20 kondisi teratas di seluruh dunia. International Study of Asma dan Alergi pada Anak (ISAAC) pada fase III penelitian menunjukkan variasi geografis yang signifikan dalam prevalensi asma. Sementara negara-negara berbahasa Inggris dan negara-negara di Amerika Latin memiliki tingkat asma per kapita tertinggi, penyakit ini jarang dikenal namun lebih parah di Afrika, anak benua India dan Mediterania Timur (Serebrisky & Wiznia, 2019). Hasil

survei dengan menggunakan kuesioner ISAAC pada siswa usia 13 – 14 tahun di Indonesia menunjukkan bahwa di Jakarta Timur prevalensi asma pada tahun 2001 sebesar 8,9% dan meningkat menjadi 13,4% pada tahun 2008 (Dharmayanti *et al.*, 2015).

Beberapa penelitian kohort telah mengungkap faktor risiko perkembangan asma, dengan faktor-faktor mulai dari faktor risiko genetik dan lingkungan hingga ciri-ciri seperti jenis kelamin anak dan adanya atopi. Beberapa gen dianggap berkontribusi terhadap asma. Faktor risiko perinatal lingkungan seperti: ibu merokok saat hamil; asupan gula pada saat hamil; neonatal jaundice, preeklamsia ibu, persalinan seksio sesarea, penyakit paru kronis akibat prematuritas. Anak laki-laki lebih mungkin mengalami asma dimasa kanak-kanak dibandingkan anak perempuan, setidaknya sampai masa pubertas. Hal ini akibat ukuran saluran napas yang kecil pada anak laki-laki dibanding anak perempuan. Faktor risiko berasal dari riwayat keluarga seperti riwayat asma pada ibu dan ayah. Riwayat kesehatan

seperti adanya atopi (Trivedi & Denton, 2019). Faktor risiko pada pasien ini adalah jenis kelamin laki-laki.

Patofisiologi asma berupa hiperresponsivitas saluran napas, obstruksi saluran pernafasan, dan hipersekresi mukosa, Hiperresponsivitas saluran napas merupakan penyebab utama timbulnya gejala klinis seperti terjadinya mengi dan dispnea setelah terpapar alergen, iritan lingkungan, infeksi virus, udara dingin, dan latihan fisik. Saluran napas mengalami inflamasi berhubungan dengan bronkus yang hiperresponsivitas. Obstruksi saluran nafas yang difus dan bervariasi dapat membaik spontan atau dengan pengobatan. Penyempitan saluran nafas menyebabkan gejala batuk, rasa berat di dada, mengi, dan hiperresponsivitas. Penyebab utama obstruksi adalah kontraksi otot polos bronkus yang diprovokasi oleh mediator yang dilepaskan sel inflamasi. Hipersekresi mukosa akibat hiperplasia kelenjar submukosa dan sel goblet yang disebabkan aktivasi mediator inflamasi

(Perdani, 2019).

Diagnosis asma pada anak ditegakkan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Keluhan kombinasi dari batuk kronik berulang dan/atau wheezing dan/atau sesak dan/atau dada tertekan dapat menjadi petunjuk awal untuk membantu diagnosis asma. Gejala karakteristik yang mengarah ke asma: gejala timbul episodik/berulang; intensitas gejala bervariasi, bahkan dalam 24 jam, malam hari lebih berat (nokturnal); gejala membaik spontan / pemberian obat pereda; gejala timbul didahului faktor pencetus berupa iritan, alergen, infeksi respiratori akut, dan aktivitas fisik. Iritan berupa: asap rokok, asap bakaran sampah, asap obat nyamuk, suhu dingin, udara kering, makanan-minuman dingin, penyedap rasa, pengawet makanan, pewarna makanan. Alergen berupa: debu, tungau debu rumah, rontokan hewan, serbuk sari. Infeksi respiratori akut akibat virus, salesma, common cold, dan rhinofaringitis. Aktivitas fisik seperti: berlari, menangis,

berteriak, atau tertawa berlebihan; riwayat alergi pada pasien / keluarga (UKK Respirologi PP IDAI, 2016).

Pada pasien ini dari anamnesis ditemukan adanya keluhan batuk kronik berulang yang bisa menjadi petunjuk awal. Adanya wheezing atau mengi, dan batuk kemudian diikuti sesak. Gejala yang dialami timbul berulang dan memberat pada malam hari, gejala membaik dengan obat. Faktor pencetus pada pasien belum diketahui.

Pemeriksaan fisik tidak ditemukan kelainan saat kondisi stabil tanpa gejala. Saat bergejala dapat timbul batuk atau sesak, dapat terdengar wheezing. Selain itu perlu dicari gejala alergi lain seperti dermatitis atopi atau rinitis alergi, dapat pula dijumpai tanda alergi seperti allergic shiners atau geographic tongue (UKK Respirologi PP IDAI, 2016). Saat dilakukan pemeriksaan fisik didapatkan pernapasan cuping hidung (+), allergic shiners (+), nasal crease (+), retraksi intercostal minimal, pergerakan dinding dada cepat, auskultasi

terdengar suara dasar vesikuler, didapatkan suara tambahan wheezing pada kedua lapang paru.

Penilaian kekerapan dan derajat serangan asma perlu dilakukan untuk tatalaksana. Derajat keparahan serangan terbagi menjadi serangan ringan, sedang-berat, dan serangan asma dengan ancaman henti nafas. Kekerapan asma dibagi menjadi intermiten, persisten ringan, persisten sedang, dan persisten berat (Imaniar, 2015).

Pasien anak laki-laki, usia 5 tahun, berat badan 14kg, datang ke RSUD Dr. Harjono Ponorogo dengan keluhan sesak sejak 1 hari SMRS. Sesak disertai suara "ngik-ngik", didahului batuk. Batuk berdahak dengan dahak berwarna putih, tidak disertai darah. Batuk dan sesak tidak dipengaruhi oleh perubahan posisi.

Tabel 1. Derajat serangan asma

<u>Derajat Serangan</u>	<u>Temuan</u>
Ringan-sedang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bicara dalam kalimat</li> <li>• Lebih senang duduk</li> <li>• daripada berbaring</li> <li>• Tidak gelisah</li> <li>• Frekuensi napas meningkat</li> <li>• Frekuensi nadi meningkat</li> <li>• Retraksi minimal</li> <li>• SpO2 (udara kamar): 90–95%</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PEF &gt; 50% prediksi atau terbaik</li> </ul>
Berat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bicara dalam kata</li> <li>• Duduk bertopang lengan</li> <li>• Gelisah</li> <li>• Frekuensi napas meningkat</li> <li>• Frekuensi nadi meningkat</li> <li>• Retraksi jelas</li> <li>• SpO2 (udara kamar) &lt; 90%</li> <li>• PEF &lt; 50% prediksi</li> <li>• atau terbaik</li> </ul>
Ancaman henti napas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengantuk</li> <li>• Letargi</li> <li>• Suara napas tak terdengar</li> </ul>

Tabel 2. Derajat kekerapan asma

<b>Derajat Kekerapan</b>	<b>Temuan</b>
Intermiten	< 6 x/ tahun, interval > 6 minggu
Persisten Ringan	> 1 x/ bulan, tidak setiap minggu
Persisten Sedang	> 1 x/ minggu, tidak setiap hari
Persisten Berat	> 1 x/ minggu, hampir setiap hari

Asma merupakan penyakit dengan peran banyak sel serta elemen seluler, serat berhubungan dengan hiperresponsivitas jalan napas dengan manifestasi berupa episode berulang dari mengi, sesak napas, rasa berat di dada dan batuk terutama malam atau dini hari dan sering bersifat reversibel secara spontan atau dengan pengobatan. Sel-sel inflamasi memiliki peranan penting, terutama sel eosinofil dalam mencetuskan gejala asma (Fachri & Tajudin, 2017).

Pasien ini ditatalaksana

medikamentosa dengan Infus D5 ½ NS drip Aminophylline 12 tpm makro, Inj. Cefotaxime 3x ½ ampul, Inj. Dexamethasone 3x½ ampul, OBH sirup 3x1 Cth, Cetirizine sirup 2x1 Cth, Nebulizer salbutamol 1 respule dengan NaCl 2 cc tiap 8 jam, dan O2 nasal canule 2 lpm. Saat di IGD pasien diberikan nebulizer salbutamol sulfate.

Tatalaksana awal pada pasien ini adalah pemberian β2-agonis kerja cepat dengan penambahan larutan NaCl 0,9% secara nebulisasi. Tatalaksana awal ini sekaligus dapat berfungsi sebagai penapis untuk menentukan derajat serangan, karena penilaian derajat secara klinis tidak selalu dapat dilakukan dengan cepat dan jelas (Imaniar, 2015). Aminofilin intravena diberikan pada anak dengan serangan asma berat atau dengan dengan ancaman henti napas yang tidak berespons terhadap dosis maksimal inhalasi agonis β2 dan steroid sistemik. Pemberian steroid sistemik mempercepat perbaikan serangan dan mencegah kekambuhan, dan direkomendasikan untuk diberikan pada

semua jenis serangan. Pemberian antibiotik injeksi sebagai profilaksis terhadap timbulnya infeksi yang dapat memperberat keluhan (Reddel *et al.*, 2022). Pemberian OBH sebagai ekspektoran, mengencerkan dahak yang menyumbat saluran pernapasan, sehingga dahak lebih mudah dikeluarkan saat batuk (Katzung & Vanderah, 2020).

Obat-obatan untuk serangan asma antara lain SABA, ipratropium bromida, aminofilin intravena, steroid sistemik, adrenalin, magnesium sulfat, steroid inhalasi, mukolitik, antibiotik (UKK Respirologi PP IDAI, 2016).

Setiap pasien asma harus ditentukan derajat kendali asma untuk memulai pengobatan jangka panjang. Sebelum memutuskan untuk turun jenjang atau naik jenjang dalam tatalaksana jangka panjang asma, perlu dinilai kepatuhan pasien terhadap pengobatan, teknik inhalasi, dosis obat inhalasi, dan mengendalikan faktor pencetus asma (Reddel *et al.*, 2022).

Acuan awal penetapan jenjang

tatalaksana jangka panjang menggunakan klasifikasi kekerapan. Bila suatu jenjang dalam tatalaksana 6-8 minggu belum terkendali maka tatalaksana step up. Bila suatu jenjang dalam tatalaksana 8-12 minggu asma terkendali penuh maka tatalaksana step down. Perubahan jenjang tatalaksana harus memperhatikan aspek-aspek penghindaran, penyakit penyerta (Perdani, 2019).

Tatalaksana non-medikamentosa pada asma berupa program komunikasi, informasi, dan edukasi (KIE) pada anak, keluarga, dan sekolah. Penghindaran pencetus merupakan bagian dari tatalaksana non-medikamentosa. Dengan penghindaran pencetus yang adekuat, kebanyakan asma dapat dikendalikan walau terkadang tanpa obat asma (UKK Respirologi PP IDAI, 2016).

Remisi asma paling sering terjadi antara usia 14-21 tahun. Tingkat remisi asma anak telah dilaporkan antara 16 dan 60% pada awal masa dewasa, menurut penelitian longitudinal sebelumnya. Dalam studi longitudinal, anak-anak

dengan karakteristik berikut memiliki tingkat remisi yang lebih tinggi: asma episodik (daripada asma persisten), keparahan asma awal yang lebih ringan, sensitisasi alergi yang lebih sedikit, rinitis alergi yang lebih sedikit, dermatitis atopik yang lebih sedikit, dan jenis kelamin laki-laki (Trivedi & Denton, 2019).

### SIMPULAN DAN SARAN

Asma merupakan salah satu gangguan kronis pada anak. Asma merupakan penyakit heterogen yang oleh adanya riwayat gejala pernapasan yang bervariasi sepanjang waktu dan intensitasnya, bersamaan dengan limitasi aliran udara ekspirasi yang bervariasi. Beban asma mempengaruhi kualitas hidup, dapat mencegah anak-anak berpartisipasi dalam olahraga dan bermain, dapat menghambat kontak sosial, dan dapat menyebabkan ketidakhadiran sekolah dan menghambat pengembangan karir.

Inflamasi pada asma berbeda dengan gangguan inflamasi jalan nafas lainnya, yaitu inflamasi disertai dengan infiltrasi eosinofil.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dharmayanti, I., Hapsari, D. and Azhar, K., 2015. Asma pada anak Indonesia: Penyebab dan Pencetus. *Kesmas: National Public Health Journal*, [online] 9(4), p.320. Available at: <<http://journal.fkm.ui.ac.id/kesmas/article/view/738>>.
- Fachri, M. and Tajudin, S.R., 2016. Hubungan Nilai Eosinofil Darah Tepi dengan Gejala Asma pada Pasien Asma Stabil Correlation of Eosinophils Peripheral Blood Cells ' s Value with Stable Asthma Symptoms in Patients with Asthma. pp.105–114.
- Ferrante, G. and La Grutta, S., 2018. The Burden of Pediatric Asthma. *Frontiers in Pediatrics*, [online] 6. Available at: <<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fped.2018.00186/full>>.
- Imaniar, E., 2015. Asma Bronkial pada Anak. *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*, [online] 2, pp.360–364. Available at: <<https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/agro/article/view/1252>>.
- Katzung, B. and Vanderah, T., 2020. *Basic & Clinical Pharmacology*. 15th ed. McGraw-Hill Education / Medical.
- Mitchell, S.J., Bilderback, A.L. and Okelo, S.O., 2016. Racial Disparities in Asthma Morbidity Among Pediatric Patients Seeking Asthma Specialist Care. *Academic Pediatrics*, [online] 16(1), pp.64–67. Available at: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1876285915002181>>.
- Perdani, R.R.W., 2019. Asma bronkial Pada anak. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 3(1), pp.154–159.
- Reddel, H.K., Bacharier, L.B., Bateman,

E.D., Brightling, C.E., Brusselle, G.G., Buhl, R., Cruz, A.A., Duijts, L., Drazen, J.M., FitzGerald, J.M., Fleming, L.J., Inoue, H., Ko, F.W., Krishnan, J.A., Levy, M.L., Lin, J., Mortimer, K., Pitrez, P.M., Sheikh, A., Yorgancioglu, A.A. and Boulet, L., 2022. Global Initiative for Asthma Strategy 2021. *Respirology*, [online] 27(1), pp.14–35. Available at: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/resp.14174>>.

Trivedi, M. and Denton, E., 2019. Asthma in Children and Adults—What Are the Differences and What Can They Tell us About Asthma? *Frontiers in Pediatrics*, [online] 7. Available at: <<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fped.2019.00256/full>>.

UKK Respirologi PP IDAI, 2016. *Pedoman Nasional Anak Asma. Pedoman Nasional Asma Anak*, .