

Diagnosis dan Penatalaksanaan Benda Asing Trakeobronkial pada Anak Diagnosis and Management of Tracheobronchial Foreign Bodies in Children

Rifdah A. Rahman,¹ Steward K. Mengko,² Rizki R. Najoan²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Ilmu Penyakit Telinga, Hidung, Tenggorok, Bedah Kepala dan Leher, Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado

Email: rifdah.rahman@gmail.com

Received: June 15, 2025; Accepted: July 26, 2025; Published online July 29, 2025

Abstract: Tracheobronchial foreign body aspiration in children is a pediatric emergency that requires prompt and appropriate management. Nonspecific signs and symptoms, even asymptomatic are often misdiagnosed and can lead to various serious complications. This study aimed to determine the diagnosis and management of tracheobronchial foreign body aspiration in children. This was a literature review study using PICOS framework as the selection criteria. The results showed that based on research in 15 literatures, the history of foreign body aspiration, detailed anamnesis, and physical examination had important roles in diagnosis. Auxiliary examinations that could be done were chest X-ray, CT-scan, and/or virtual bronchoscopy with MDCT. Bronchoscopy served as a diagnostic and therapeutic procedure in the management of tracheobronchial foreign body aspiration in children. In conclusion, the proper algorithm of diagnosis and management in tracheobronchial foreign body aspiration can reduce the incidence of complications and even mortality.

Keywords: diagnosis; management; tracheobronchial foreign body; children

Abstrak: Aspirasi benda asing pada anak merupakan salah satu kasus kegawatdaruratan pediatrik yang memerlukan penanganan cepat dan tepat. Tanda dan gejala yang tidak spesifik bahkan asimtomatis seringkali mengarah ke terjadinya *misdiagnosis* dan dapat menyebabkan berbagai komplikasi serius lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui diagnosis dan tatalaksana benda asing trakeobronkial pada anak. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah *literature review* menggunakan kriteria seleksi PICOS *framework*. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa berdasarkan penelusuran 15 literatur didapatkan riwayat aspirasi benda asing trakeobronkial, anamnesis terperinci, dan pemeriksaan fisik berperan penting dalam diagnosis. Pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan, yaitu rontgen toraks, pemindaian CT, dan/atau bronkoskopi virtual dengan MDCT. Bronkoskopi berperan sebagai prosedur diagnostik dan terapeutik dalam penanganan aspirasi benda asing trakeobronkial pada anak. Simpulan penelitian ini ialah alur diagnosis dan tatalaksana yang tepat untuk menangani aspirasi benda asing trakeobronkial pada anak dapat mengurangi insiden komplikasi bahkan mortalitas.

Kata kunci: diagnosis; tatalaksana; benda asing trakeobronkial; anak

PENDAHULUAN

Aspirasi benda asing merupakan salah satu kasus kegawatdaruratan yang dapat menyebabkan obstruksi jalan napas sehingga terjadi penurunan ventilasi dan oksigenasi yang mengakibatkan morbiditas dan/atau mortalitas yang signifikan.¹ Selain itu, manifestasi klinis yang dapat terjadi seperti pneumonia persisten, mengi berulang, atau asimtomatik untuk periode waktu yang lama. Manifestasi klinis yang kurang spesifik, diagnosis seringkali sulit dan dapat menyebabkan berbagai komplikasi jika tidak segera ditangani.²

Aspirasi benda asing dapat terjadi pada siapa saja, termasuk anak. Pada kasus pediatri, kelompok usia di bawah 3 tahun umumnya rentan mengalami aspirasi benda asing dengan puncak insidensi usia 1-2 tahun.^{1,3} Dengan kemajuan teknologi bronkoskopi modern, terjadi penurunan tingkat mortalitas.⁴ *National Security Agency* (NSC) Amerika menyatakan bahwa tingkat aspirasi benda asing pada anak usia kurang dari 5 tahun di Amerika mencapai 0,43 per 100.000 penduduk pada tahun 2016.¹ Benda asing pada kasus anak biasanya berupa kacang-kacangan, biji-bijian, partikel makanan, koin, klip, dan potongan mainan.^{5,6}

Anak-anak terutama kelompok usia 1-2 tahun mengalami fase oral sehingga sering memasukkan benda ke dalam mulut dan aktivitas saat makan serta menjadi faktor penyebab terjadinya aspirasi benda asing.⁷ Selain itu, perkembangan gigi geraham yang belum terbentuk sebelum usia 2 tahun menyebabkan tidak mampu secara efektif menggiling makanan menjadi potongan-potongan yang lebih kecil sehingga berpotensi mengalami aspirasi. Diameter saluran napas anak lebih kecil sehingga rentan terhadap obstruksi aliran udara yang signifikan, bahkan dengan benda asing yang kecil.¹

Presentasi dan tingkat keparahan aspirasi benda asing tergantung pada derajat obstruksi jalan napas, jenis dan lokasi objek, usia anak, serta waktu berlalu sejak peristiwa tersebut. Mayoritas aspirasi benda asing terselesaikan secara spontan setelah episode batuk atau melalui bantuan manuver. Sebagian kasus aspirasi benda asing lainnya yang datang ke rumah sakit terjadi karena anak menunjukkan gejala klinis atau adanya kecurigaan benda asing pada anak oleh orang tua atau pengasuhnya.⁸

Kriteria klinis diagnosis berkorelasi bermakna dengan adanya benda asing, meliputi riwayat aspirasi mendadak, sianosis, apnea, penurunan suara nafas, dan temuan radiologis.¹ Oleh karena itu, diperlukan evaluasi pencitraan benda asing radiopak dan radiolusen pada pasien anak yang berperan penting dalam deteksi dan evaluasi tindak lanjut.⁴ Saat ini, modalitas pencitraan yang dapat dilakukan untuk menunjang diagnosis benda asing pada anak, antara lain rontgen toraks, fluoroskopi jalan napas, dan *computed tomography* (CT).⁹

Bronkoskopi merupakan alat yang telah digunakan dalam beberapa dekade dalam membantu diagnosis dan penanganan benda asing trakeobronkial.⁸ Terdapat dua jenis bronkoskopi, yaitu bronkoskopi kaku dan bronkoskopi fleksibel di mana keduanya memiliki keunggulan maupun kekurangan yang berbeda tergantung kasus yang ditangani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui diagnosis dan tatalaksana benda asing trakeobronkial pada anak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *literature review*. Penelusuran literatur dilakukan pada basis data, yaitu *Clinicalkey*, *Pubmed*, *Proquest*, dan *Google Scholar* dengan menggunakan kata kunci *tracheobronchial foreign body in children, diagnostic AND management of tracheobronchial foreign body in children OR pediatric, bronchoscopy AND tracheobronchial foreign body in children OR pediatric*. Literatur yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan dengan *PICOS framework*, yaitu *population, intervention, comparator, outcome*, dan *study design*.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelusuran literatur pada empat basis data dan menggunakan kata kunci ditemukan sebanyak 39.442 artikel. Literatur yang didapat diseleksi berdasarkan kriteria inklusi

dan eksklusi yang telah ditentukan dan didapatkan 15 literatur, terdiri dari 13 *retrospective study*, satu *randomized clinical trial study*, dan satu *retrospective comparative study* (Tabel 1).

BAHASAN

Rerata usia anak dengan aspirasi benda asing trakeobronkial terjadi pada usia kurang dari 3 tahun akibat dari fase oral dimana mereka cenderung memasukkan sesuatu ke dalam mulutnya.¹⁰ Selain itu, gigi geraham yang belum memadai, peningkatan potensi aspirasi makanan saat menangis atau berteriak ketika makan, perkembangan struktur neuromuskular yang belum memadai dalam perlindungan saluran napas, serta kurangnya pengawasan orang tua meningkatkan potensi terjadinya aspirasi benda asing.¹⁶ Laki-laki lebih banyak mengalami aspirasi benda asing, karena sifat anak laki-laki yang relatif cenderung lebih impulsif dan tingkat aktivitas yang lebih tinggi daripada anak perempuan.^{10,21}

Tanda dan gejala pada aspirasi benda asing meliputi tersedak, batuk paroksismal, mengi, stridor, lesu, asma, bahkan dispnea dan sianosis pada kasus yang serius. Pada pemeriksaan fisik didapatkan penurunan dan abnormalitas suara paru,^{12,16} namun, terdapat juga pasien yang tidak menunjukkan gejala.^{11,16} Tidak ada parameter demografis atau klinis yang dapat ditemukan secara sensitif dan spesifik untuk menjadi prediktor akurat keberadaan benda asing. Oleh karena hal tersebut, dapat terjadi kesalahan diagnosis (*misdiagnosis*) pada aspirasi benda asing. Penyebabnya antara lain riwayat yang tidak jelas yang kebanyakan terjadi pada anak kurang dari 3 tahun karena belum bisa mengungkapkan apa yang dialami saat tersedak. Beberapa kasus terjadi akibat kekeliruan bahwa benda asing dapat dicerna atau diserap tubuh, dan penilaian pemeriksaan awal yang kurang memadai.¹⁰ Selain itu, dapat juga terjadi keterlambatan diagnosis.¹⁵

Elemen terpenting dalam diagnosis ialah anamnesis terperinci yang dikonfirmasi dengan pemeriksaan fisik dan rontgen toraks.¹⁶ Kriteria diagnosis aspirasi benda asing trakeobronkial mencakup riwayat aspirasi benda asing yang jelas atau dicurigai serta identifikasi tanda dan gejala; seperti batuk paroksismal, penurunan suara nafas unilateral atau bilateral pada auskultasi (stridor atau mengi). Pada kasus berat, dapat menunjukkan dispnea, tanda depresi inspirasi, atau sianosis.¹⁰

Pemeriksaan penunjang dilakukan dengan rontgen toraks posteroanterior dan lateral. Benda asing radiopak dapat langsung terlihat dalam gambaran rontgen toraks sebagai tanda klinis langsung, namun, kasus benda asing radiopak hanya terjadi 10%. Jika benda asing tidak tampak atau terlihat radiolusen, gambaran dapat diketahui dari tanda klinis tidak langsung berupa pergeseran mediastinum, ukuran bayangan jantung abnormal, emfisema, atau atelektasis.^{10,21}

Evaluasi rontgen toraks pada benda asing radiolusen dapat juga dilakukan dengan menggunakan rasio radiodensitas (rasio RD). *Region of interest* (ROI) diukur dengan rerata *Hounsfield unit* yang didapat dari setiap paru dengan *cardiothymic*, diafragma, dan tulang rusuk sebagai batas. Rasio RD didapatkan dengan membandingkan ROI pada sisi aspirasi benda asing dengan ROI di sisi kontralateral. Pasien anak dengan rasio RD $\geq 1,10$ disarankan tindakan bronkoskopi, sedangkan pasien anak dengan rasio RD $< 1,10$ dapat dilakukan pemindaian CT.³³ Gambaran rontgen toraks juga dapat terlihat normal atau tidak ditemukan kelainan sehingga memerlukan pemeriksaan lanjutan, yaitu pemindaian CT.^{10,12,16,21}

Pada pasien anak dengan riwayat dan gejala yang tidak jelas serta gambaran rontgen toraks negatif, tetapi pemindaian CT menunjukkan gejala pernapasan yang jelas, maka tindakan bronkoskopi harus dilakukan.¹⁰ Pemeriksaan CT tidak hanya mengidentifikasi benda asing dan lokasinya, tetapi juga secara sensitif mendeteksi *air trapping* dan perubahan segmental paru.¹² Pemindaian CT pada kasus suspek aspirasi benda asing dapat mencegah tindakan bronkoskopi yang tidak perlu dan mengurangi potensi diagnosis yang tidak terdeteksi pada kasus dengan klinis yang meragukan.¹⁴ Hal-hal lain seperti, sumbat lendir, infeksi saluran napas besar, trakeobronkomalasia, neoplasma saluran napas besar, dan stenosis trakeobronkial dapat menyebabkan hasil *false positive*.^{15,17}

Paparan radiasi yang ditimbulkan dari pemindaian CT pada anak bersifat kumulatif selama hidup.^{14,17} Pemindaian CT pada anak dapat dilakukan dengan dengan protokol dosis rendah

pediatrik, yaitu 1-3 mSv. Dosis tersebut lebih rendah dari 7 mSv yang dibutuhkan untuk CT dada pediatrik resolusi tinggi (*high resolution CT*), namun masih 50-150 kali lebih tinggi daripada rontgen toraks pediatrik 2 tampilan yang menghasilkan 0,02-0,06 mSv.¹⁷

Terdapat beberapa kasus yang langsung dilakukan tindakan bronkoskopi tanpa pemeriksaan CT ataupun rontgen toraks karena riwayat dan gejala yang jelas terutama pasien dalam keadaan status pernapasan kritis.¹⁰ Bronkoskopi menjadi prosedur diagnostik dan terapeutik dalam mengevaluasi jalan napas secara definitif pada pasien dengan kecurigaan aspirasi benda asing trakeobronkial.¹¹ Di sebagian besar pusat pelayanan kesehatan, bronkoskopi kaku masih menjadi prosedur utama aspirasi benda asing.^{10,17,23} Prosedur bronkoskopi kaku sangat direkomendasikan pada benda asing yang terletak di daerah laring, subglotis, atau trakea yang dapat menyebabkan asfiksia dan benda asing yang besar atau berpermukaan tidak teratur.^{22,24}

Bronkoskopi fleksibel lebih baik digunakan pada tingkat segmen paru distal dan segmen paru apikal. Terdapat juga beberapa kasus yang menggunakan bronkoskopi fleksibel untuk mengidentifikasi benda asing lalu menggunakan bronkoskopi kaku untuk ekstraksinya dengan instrumen penunjang lain.^{17,22,24} Penggunaan bronkoskopi fleksibel yang kurang traumatis dibandingkan bronkoskopi kaku untuk ekstraksi benda asing dapat dilakukan ketika kontrol jalan napas dan ventilasi dapat dicapai dengan masker wajah, masker laring, atau tabung endotrakeal.²² Ekstraksi benda asing menggunakan bronkoskopi fleksibel dapat dianggap sebagai alternatif untuk bronkoskopi kaku karena risiko komplikasinya yang minimal dan mengurangi invasif dari bronkoskopi kaku.²⁴ Terlepas dari kelebihan dan kekurangannya, baik bronkoskopi fleksibel maupun bronkoskopi kaku tidak menggambarkan perbedaan berarti dalam penggunaannya sehingga hal tersebut bergantung pada preferensi dan kemampuan operator.¹⁷

Salah satu teknik baru, yaitu pemindaian MDCT bersamaan dengan bronkoskopi virtual.^{10,12} Bronkoskopi virtual memberikan gambaran internal dinding dan lumen trakeobronkial yang dapat bergerak secara interaktif melalui jalan napas. Teknik ini memungkinkan menghasilkan gambaran akurat dari kelainan endoluminal utama dengan korelasi yang sangat baik dengan hasil bronkoskopi fiber optik mengenai lokasi, keparahan, dan bentuk patologi saluran napas termasuk benda asing.^{12,17,18} Benda asing yang berhasil divisualisasi selanjutnya diekstraksi menggunakan *alligator grasping forceps*,^{10,12,18,22} kemudian, sekret atau benda asing yang tersisa diirigasi dan dihisap dengan *suction* melalui bronkoskopi. Setelah itu, dilakukan pemeriksaan kedua untuk mengidentifikasi fragmen yang tertinggal dan memeriksa tingkat keparahan reaksi jaringan dan edema sekitar.^{12,18}

Terdapat instrumen lain yang dapat digunakan, yaitu *retrieval basket* yang cukup kecil untuk melewati saluran dan dapat dibuka untuk membungkus benda asing di jalan napas. Instrumen lainnya seperti *biopsy forceps*, balon kateter fogarty, *forceps multi prong snare*, *blunt-end urological basket*, dan *N-Gage* juga membantu ekstraksi benda asing.^{21,22,24}

Masshadi et al¹⁹ membandingkan anestesi dengan ventilasi terkontrol dan ventilasi spontan pada bronkoskopi kaku pada anak dengan aspirasi benda asing. Terdapat tingkat bermakna antara kepuasan ahli bedah dan prosedur ventilasi terkontrol sehingga memungkinkan menjadi pendekatan lebih baik untuk ahli bedah dalam ekstraksi benda asing dengan bronkoskopi.^{19,21}

Benda asing organik menyebabkan demam, pneumonia, dan komplikasi lain lebih awal daripada benda asing nonorganik akibat reaksi inflamasi berlebihan.¹⁰ Benda asing organik cenderung mengembang seiring waktu dan menyebabkan obstruksi bronkial, jaringan granulasi, dan akhirnya stenosis bronkus.¹² Negara yang berbeda mempengaruhi jenis benda asing yang ditemukan. Contohnya, pada penelitian yang dilakukan di Cina, benda asing yang banyak ditemukan berupa kacang tanah, jagung, dan tulang ikan.¹⁰ Berbeda halnya dengan penelitian yang dilakukan di Mesir, benda asing yang paling banyak ditemukan ialah biji-bijian, pin, dan tulang ayam.¹² Pada penelitian yang dilakukan di Turki, benda asing yang banyak ditemukan ialah biji bunga matahari, *pistachio*, dan *hazelnut*, sedangkan penelitian yang dilakukan di India, jenis benda asing nabati yang paling umum ialah biji *custard apple* yang merupakan buah paling umum dikonsumsi.^{16,18} Hal tersebut terkait dengan preferensi makanan penduduk setempat, kebiasaan

makan, dan kepercayaan di berbagai daerah.^{10,18}

Lokasi benda asing umumnya berada di bronkus utama kanan. Hal ini terkait dengan sudut anatomis yang lebih pendek dan lebih besar sebagai perpanjangan dari trakea. Lokasi lainnya ialah bronkus utama kiri dan trakea.¹⁶

Evaluasi pascaoperasi dapat dilakukan dengan rontgen toraks dan pemeriksaan fisik.²¹ Komplikasi pascabronkoskopi yang paling sering terjadi ialah pneumonia. Komplikasi lainnya seperti pneumonia obstruktif, atelektasis, emfisema mediastinum dan subkutan, abses paru, serta bronkospasme.¹⁷ Tingkat komplikasi diketahui meningkat setelah 24 jam pada kasus *misdiagnosis*. Komplikasi yang mungkin ditemui selama prosedur termasuk hipoksia, hiperkarbia, bronkospasme, cedera *plica vocalis*, edema laring, infeksi pasca operasi, perdarahan, pneumotoraks, pneumomediastinum, ruptur trakea dan bronkus, bradikardia, dan henti jantung. Penggunaan diameter bronkoskopi yang tepat dan mempersingkat waktu prosedur bronkoskopi dapat mengurangi risiko edema dan bronkospasme.²¹ Penggunaan steroid juga dianjurkan sebelum dan sesudah bronkoskopi untuk mengurangi frekuensi edema subglotis pascaoperasi.¹⁶

SIMPULAN

Diagnosis dan penatalaksanaan anak dengan dugaan aspirasi benda asing ialah proses yang kompleks dan memerlukan kerjasama antara dokter anak, anestesi, dan THT-BKL. Riwayat aspirasi, anamnesis tanda dan gejala yang terperinci, dan pemeriksaan fisik berperan penting dalam mendiagnosis aspirasi benda asing. Rontgen toraks, pemindaian CT, bronkoskopi virtual dengan MDCT sebagai pemeriksaan penunjang. Bronkoskopi berperan dasar dalam algoritma diagnosis dan terapeutik. Terlepas dari kelebihan dan kekurangannya, baik bronkoskopi kaku maupun bronkoskopi fleksibel tidak menggambarkan perbedaan yang berarti dalam penggunaannya sehingga hal tersebut bergantung pada preferensi dan kemampuan operator serta ketersediaan instrumen. Diagnosis yang cepat dan akurat serta ekstraksi benda asing yang tepat waktu dapat mengurangi insiden komplikasi bahkan mortalitas yang disebabkan oleh aspirasi benda asing trakeobronkial.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cramer N, Jabbour N, Tavarez MM, Taylor RS. Foreign body aspiration. StatPearls. 2022. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK531480/?report=classic>
2. Singh H, Parakh A. Tracheobronchial foreign body aspiration in children. *Clinical Pediatrics*. 2013;53(5):415-9. Doi: <https://doi.org/10.1177/0009922813506259>
3. Salih AM, Alfaki M, Alam-Elhuda DM. Airway foreign bodies: a critical review for a common pediatric emergency. 2016;7(1):5-12. *World J Emerg Med*. 2016;7(1):5-12. Doi: <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2016.01.001>
4. Ding G, Wu B, Vinturache A, Cai C, Lu M, Gu H. Tracheobronchial foreign body aspiration in children. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(22):e20480. Doi: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000020480>
5. Junizaf MH, Soepardi EA IN. Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Kepala dan Leher (6th ed). Jakarta: Fakutlas Kedokteran Universitas Indonesia; 2007. p. 259
6. Baram A, Sherzad H, Saeed S, Kakamad FH, Hamawandi AMH. Tracheobronchial foreign bodies in children: the role of emergency rigid bronchoscopy. *Global Pediatric Health. Glob Pediatr Health*. 2017;4:2333794X17743663. Doi: <https://doi.org/10.1177/2333794X17743663>
7. Chouhan M, Sharma S. Tracheobronchial foreign bodies: the importance of timely intervention and appropriate collaboration. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;71(S1):972-5. Doi: <https://doi.org/10.1007/s12070-019-01659-1>
8. Lee DH, Driver BE, Prekker ME, Puskarić MA, Plummer D, Mojica EY, et al. Bronchoscopy in the emergency department. *Am J Emerg Med*. 2022;58:114-9. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2022.05.040>
9. Hedge S, Hui PKT, Lee EY. Tracheobronchial foreign bodies in children: imaging assessment. *Semin Ultrasound, CT, MRI*. 2015;36(1):8-20. Doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.sult.2014.10.001>

10. Wang G, Pan Z, Li H, Li Y, Dai J, Wu S, et al. Diagnosis and treatment of tracheobronchial foreign bodies in 1024 children. *J Pediatr Surg*. 2012;47(11):2004–10. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.07.036>
11. Mortellaro VE, Iqbal C, Fu R, Curtis H, Fike FB, St. Peter SD. Predictors of radiolucent foreign body aspiration. *J Pediatr Surg*. 2013;48(9):1867–70. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.03.050>
12. Abd-ElGawad EA, Ibrahim MA, Mubarak YS. Tracheobronchial foreign body aspiration in infants & children: Diagnostic utility of multidetector CT with emphasis on virtual bronchoscopy. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2014;45(4):1141–6. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrm.2014.07.003>
13. Caliskan E, Aliyev S, Arioz H, Bayramoglu Z, Yilmaz R, Adaletli I. Utility of lung radiodensity ratios in diagnosis of radiolucent foreign body aspiration in children: a practical approach. *Clin Imaging*. 2019;(March-April):178–82. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinimag.2018.03.005>
14. Gibbons AT, Berazaluce CAM, Hanke RE, McNinch NL, Person A, Mehlman T, et al. Avoiding unnecessary bronchoscopy in children with suspected foreign body aspiration using computed tomography. *J Pediatr Surg*. 2020;55(1):176–81. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.09.045>
15. Shen J, Huang L, Hao C. Value of multi-slice spiral computed tomography for diagnosis of tracheobronchial foreign body aspiration in children: 5-year retrospective study. *Pediatrics Int*. 2020;62(10):1184–8 Doi: <https://doi.org/10.1111/ped.14269>
16. Oncel M, Sunam GS, Ceran S. Tracheobronchial aspiration of foreign bodies and rigid bronchoscopy in children. *Pediatr Int*. 2012;54(4):532–5. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1442-200X.2012.03610.x>
17. Cavel O, Bergeron M, Garel L, Arcand P, Froehlich P. Questioning the legitimacy of rigid bronchoscopy as a tool for establishing the diagnosis of a bronchial foreign body. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2012;76(2):194–201. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2011.11.002>
18. Behera G, Tripathy N, Maru YK, Mundra RK, Gupta Y, Lodha M. Role of virtual bronchoscopy in children with a vegetable foreign body in the tracheobronchial tree. *J Laryngol Otol*. 2014;128(12):1078–83. Doi: <https://doi.org/10.1017/S0022215114002837>
19. Mashhadi L, Sabzevari A, Fard MG, Shojaeian R, Salehi M, Joodi M, et al. Controlled vs spontaneous ventilation for bronchoscopy in children with tracheobronchial foreign body. *Iran J Otorhinolaryngol*. 2017;92(9):333–40. Doi: <https://doi.org/10.22038/IJORL.2017.25412.1830>
20. Kim K, Kim K, Lee HJ, Yang EA, Kim HS, Chun YH, Yoon JS, et al. Foreign body removal by flexible bronchoscopy using retrieval basket in children. *Ann Thorac Med*. 2018;13(2):82–5. Doi: [10.4103/atm.ATM_337_17](https://doi.org/10.4103/atm.ATM_337_17).
21. Dörterler ME, Kocaman OH, Günendi T, Boleken ME. A single-center experience of pediatric foreign-body aspiration: a retrospective 4-year case series. *Lung India*. 2019;36(3):202–6. Doi: [10.4103/lungindia.lungindia_69_18](https://doi.org/10.4103/lungindia.lungindia_69_18)
22. Suzen A, Karakus SC, Ertürk N. The role of flexible bronchoscopy accomplished through a laryngeal mask airway in the treatment of tracheobronchial foreign bodies in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019;117(December 2018):194–7. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.12.006>
23. Pietraś A, Markiewicz M, Mielnik-Niedzielska G. Rigid bronchoscopy in foreign body aspiration diagnosis and treatment in children. *Children*. 2021;8(12):1206. Doi: <https://doi.org/10.3390/children8121206>
24. Ünal G, Yılmaz AI, Tok T, Pekcan S. Use of flexible bronchoscopy in foreign body aspiration. *Turkish Arch Otorhinolaryngol*. 2022;60(2):88–9. Doi: <https://doi.org/10.4274/tao.2022.2022-6-6>

Tabel 2. Hasil pencarian literatur

No	Judul	Peneliti (Tahun, Negara)	Desain Studi / Sampel	Hasil penelitian
1	Diagnosis and treatment of tracheobronchial foreign bodies in 1024 children	Wang et al ¹⁰ (2012, Cina)	Retrospective study / 1024 pasien dengan rentan usia 2 bulan - 15 tahun	Diagnosis yang tepat waktu dan penanganan benda asing trakeobronkial pada anak-anak dapat menghindari keterlambatan dalam penanganan dan secara efektif mengurangi komplikasi dan kematian. ¹⁰
2	Predictors of radiolucent foreign body aspiration	Mortellaro et al ¹¹ (2013, Amerika)	Retrospective study / 138 pasien dengan rentan usia 1 bulan -16 tahun, rata-rata usia 2,6 tahun	Tidak ada korelasi antara gejala kejadian, presentasi rumah sakit, radiografi, dan adanya benda asing. Riwayat kejadian, presentasi rumah sakit, dan radiografi tidak cukup dalam membuktikan benda asing radiolusen. Pasien dengan dugaan aspirasi benda asing radiolusen harus menjalani bronkoskopi diagnostik sebelum dipulangkan. ¹¹
3	Tracheobronchial foreign body aspiration in infants & children: Diagnostic utility of multidetector CT with emphasis on virtual bronchoscopy	Abd-ElGawad et al ¹² (2014, Mesir)	Retrospective study / 21 pasien dengan rentan usia 18 bulan -7 tahun	Pemindaian MDCT dapat mendeteksi benda asing pada 17 pasien (rentan usia 18 bulan-7 tahun. MDCT dengan bantuan bronkoskopi virtual merupakan metode non-invasif andal yang memungkinkan deteksi dan lokalisasi benda asing trakeobronkial. ¹²
4	Utility of lung radiodensity ratios in diagnosis of radiolucent foreign body aspiration in children: a practical approach	Caliskan et al ¹³ (2018, Turki)	Retrospective study / 33 pasien; intervensi (3 sub kelompok studi; simetris (n=13), right-oblique (RO, n=12), left-oblique (LO, n=8)) dan kontrol (simetris (n=33), RO (n=19), LO (n=14))	Rasio RD yang dihitung antara paru-paru pada rontgen toraks akan menjadi alat yang berguna dan praktis untuk diagnosis aspirasi benda asing radiolusen pada anak-anak. Untuk pasien dengan rasio $RD \geq 1,10$, peneliti menyarankan penggunaan bronkoskopi dan peneliti menyarankan penggunaan cadangan pemindaian CT untuk pasien dengan rasio $RD < 1,10$. Anak-anak dapat dilindungi dari paparan radiasi pengion yang relatif lebih tinggi pada CT dibandingkan dengan x-ray. ¹³
5	Avoiding Unnecessary Bronchoscopy in Children with Suspected Foreign Body Aspiration Using Computed Tomography	Gibbons et al ¹⁴ (2019, Amerika)	Retrospective comparative study / 133 pasien dengan rentan usia 2,16 -17,28 tahun	Pemindaian CT pada penelitian ini mendapatkan sensitivitas 100%, spesifisitas 98%, dan keandalan antar pengamat sangat baik ($\kappa = 0,88$). CT merupakan alat diagnostik yang akurat dan dapat diandalkan dalam evaluasi aspirasi benda asing yang dapat meningkatkan angka bronkoskopi positif. ¹⁴
6	Value of multi-slice spiral computed tomography for diagnosis of tracheobronchial foreign body aspiration in children: 5-year retrospective study	Shen et al ¹⁵ (2020, Cina)	Retrospective study / 382 pasien dengan rentan usia 4 bulan - 11 tahun	MSCT memiliki sensitivitas yang besar dalam mendeteksi benda asing trakeobronkial. Diagnosis dan penanganan benda asing trakeobronkial yang tepat waktu penting untuk mencegah gejala sisa jangka panjang pada anak-anak. ¹⁵
7	Tracheobronchial aspiration of foreign bodies and rigid bronchoscopy in children	Oncel et al ¹⁶ (2012, Turki)	Retrospective study / 184 pasien dengan rentan usia 10 bulan -16 tahun	Intervensi bronkoskopi kaku digunakan dalam beberapa kasus terutama pada aspirasi benda asing organik pada trakea. Diagnosis dan penanganan dini sangat penting serta bronkoskopi kaku di bawah anestesi umum harus dilakukan pada semua pasien yang diduga aspirasi benda asing sehingga dapat meminimalkan mortalitas dan morbiditas dan dilakukan oleh operator yang berpengalaman dengan metode yang aman. ¹⁶
8	Questioning the legitimacy of rigid	Cavel et al ¹⁷	Retrospective study / 32 pasien	Tingkat hasil negatif penggunaan bronkoskopi kaku tetap tinggi pada penelitian ini sehingga

	bronchoscopy as a tool for establishing the diagnosis of a bronchial foreign body	(2012, Kanada)	dengan rentan usia 9 bulan - 13,7 tahun	bronkoskopi fleksibel dapat menjadi alternatif untuk menegakkan diagnosis aspirasi benda asing. CT menjadi alat diagnostik yang tersedia dan tampak paling akurat, tetapi penggunaan yang berlebih dapat meningkatkan resiko terpapar radiasi pada anak. Fluoroskopi dapat menjadi alternatif pemeriksaan sederhana dan cukup aman untuk mendukung diagnosis kasus tertentu sehingga berkontribusi dalam pembatasan penggunaan CT. ¹⁷
9	Role of virtual bronchoscopy in children with a vegetable foreign body in the tracheobronchial tree	Behera et al ¹⁸ (2014, India)	Retrospective study / 60 pasien dengan rentan usia 1 bulan – 8 tahun	Nilai prediksi positif dari bronkoskopi virtual adalah 98,3%. Bronkoskopi virtual dan MDCT adalah alat diagnostik yang sensitif dan spesifik untuk mengidentifikasi benda asing nabati radiolusen di saluran trakeobronkial. ¹⁸
10	Controlled vs Spontaneous Ventilation for Bronchoscopy in Children with Tracheobronchial Foreign Body	Mashhadi et al ¹⁹ (2017, Iran)	Randomized clinical trial study / 51 pasien dengan rentan usia 6-100 bulan (intervensi/ventilasi terkontrol (n=27) dan kontrol/ventilasi spontan (n=24)	Ventilasi terkontrol memiliki potensi untuk digunakan sebagai pilihan alternatif yang efektif dalam anestesi untuk pasien dengan kecurigaan aspirasi benda asing. ¹⁹
11	Foreign body removal by flexible bronchoscopy using retrieval basket in children	Kim et al ²⁰ (2018, Korea)	Retrospective study / 20 pasien dengan rentan usia 10-21,5 bulan	Ekstraksi bronkoskopi fleksibel benda asing jalan napas menggunakan retrieval basket pada anak-anak dapat dilakukan dengan sukses juga komplikasi minimal. ²⁰
12	A single-center experience of pediatric foreign-body aspiration: A retrospective 4-year case series	Dorterler et al ²¹ (2019, India)	Retrospective study / 86 anak dengan rentan usia 1 bulan - 16 tahun	Pada pasien yang ditangani dengan bronkoskopi, ventilasi terkontrol dan anestesi umum yang sesuai harus digunakan. Intervensi bronkoskopi dini dengan anestesi yang aman dan dukungan ventilasi terkontrol akan meningkatkan tingkat keberhasilan dalam kasus aspirasi benda asing. ²¹
13	The role of flexible bronchoscopy accomplished through a laryngeal mask airway in the treatment of tracheobronchial foreign bodies in children	Suzen et al ²² (2019, Turki)	Retrospective study / 24 pasien dengan usia rata-rata: 30,75 ± 29,68 bulan)	Bronkoskopi fleksibel yang dilakukan melalui LMA adalah teknik yang aman, mudah, efektif, serta tidak hanya sebagai prosedur diagnostik, tetapi juga sebagai modalitas terapeutik awal dengan keberhasilan yang tinggi dan tingkat komplikasi yang rendah. ²²
14	Rigid Bronchoscopy in Foreign Body Aspiration Diagnosis and Treatment in Children	Pietras et al ²³ (2021, Swiss)	Retrospective study / 66 pasien dengan rentan usia 8 bulan - 17 tahun	Diagnosis dan penanganan dugaan aspirasi benda asing membutuhkan kerjasama yang konsisten antara dokter anak, pulmonologis, anesthesiologis, dan otolaringologis. ²³
15	Use of Flexible Bronchoscopy in Foreign Body Aspiration	Unal et al ²⁴ (2022, Turki)	Retrospective study / 20 pasien dengan rentan usia 8-44 bulan	Benda asing diekstraksi menggunakan bronkoskopi fleksibel dengan instrumen forceps (n=9), retrieval basket (n=7), dan suction (n=1). Benda asing dapat diekstraksi dengan komplikasi minimal. ²⁴