



Sanitas: Journal of Health, Medical, and Psychological Studies

Vol 1 No 3 April 2026, Hal 330-341

ISSN: 3123-4070 (Print) ISSN: 3123-3163 (Electronic)

Open Access: <https://scriptaintelektual.com/sanitas/index>

Hubungan Perilaku Merokok Keluarga dengan Bronkopneumonia pada Balita di RS Sari Asih Ciledug

Iin Indriani^{1*}, Hernandia Distinarista², Tutik Rahayu³

¹⁻³ Universitas Islam Sultan Agung Semarang, Indonesia

email: ubayiin23@gmail.com¹, hernandia@unissula.ac.id², tutikrahayu@unissula.ac.id³

Article Info :

Received:
02-02-2026
Revised:
12-02-2026
Accepted:
18-02-2026

Abstract

Bronchopneumonia is one of the leading causes of morbidity among children under five years of age and remains a common health problem. Exposure to cigarette smoke inside the household due to the smoking behavior of family members is an important environmental risk factor. Toddlers have immature immune systems and lung function, making them more susceptible to the adverse effects of cigarette smoke. This study aimed to determine the relationship between family members' smoking behavior and the incidence of bronchopneumonia among children under five at Sari Asih Ciledug Hospital. This study employed a quantitative research design with a cross-sectional approach. The sample consisted of 83 respondents selected using a total sampling technique. Data on family members' smoking behavior were collected through a structured questionnaire, while data on the incidence of bronchopneumonia in toddlers were obtained from hospital medical records. Data analysis was performed using univariate analysis to describe respondent characteristics and bivariate analysis using the Chi-Square test to examine the relationship between variables. The results showed a statistically significant relationship between family members' smoking behavior and the incidence of bronchopneumonia among toddlers ($p < 0.05$). The Prevalence Odds Ratio (POR) value of 16.640 indicated that toddlers exposed to cigarette smoke had a higher risk of developing bronchopneumonia compared to those who were not exposed.

Keywords: Bronchopneumonia, Secondhand Smoke Exposure, Family Smoking Behavior, Toddler Respiratory Health, Environmental Risk Factors.

Abstrak

Bronkopneumonia merupakan salah satu penyebab utama morbiditas pada anak balita dan masih menjadi masalah kesehatan yang sering dijumpai. Salah satu faktor risiko lingkungan yang berperan penting adalah paparan asap rokok di dalam rumah yang berasal dari perilaku merokok anggota keluarga. Balita memiliki sistem imun dan fungsi paru yang belum matang sehingga lebih rentan terhadap dampak buruk asap rokok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan perilaku merokok anggota keluarga dengan kejadian bronkopneumonia pada anak balita di Rumah Sakit Sari Asih Ciledug. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan cross sectional. Sampel penelitian berjumlah 83 responden yang dipilih menggunakan teknik total sampling. Data perilaku merokok anggota keluarga diperoleh melalui kuesioner terstruktur, sedangkan data kejadian bronkopneumonia pada balita diperoleh dari rekam medis rumah sakit. Analisis data dilakukan secara univariat untuk melihat distribusi karakteristik responden dan bivariat menggunakan uji Chi-Square untuk mengetahui hubungan antar variabel. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara perilaku merokok anggota keluarga dengan kejadian bronkopneumonia pada balita dengan nilai $p < 0,05$. Nilai Prevalence Odds Ratio (POR) sebesar 16,640 menunjukkan bahwa balita yang terpapar asap rokok memiliki risiko lebih tinggi mengalami bronkopneumonia dibandingkan balita yang tidak terpapar asap rokok.

Kata kunci: Bronkopneumonia, Paparan Asap Rokok, Perilaku Merokok Keluarga, Kesehatan Respirasi Balita, Faktor Risiko Lingkungan.



©2022 Authors.. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Bronkopneumonia sebagai bagian dari spektrum infeksi saluran pernapasan bawah terus diposisikan sebagai isu kesehatan global yang belum terselesaikan, terutama pada populasi balita yang memiliki kerentanan imunologis dan fisiologis lebih tinggi dibanding kelompok usia lain, sehingga dinamika paparan lingkungan, perilaku keluarga, dan determinan sosial kesehatan berinteraksi secara kompleks dalam membentuk risiko penyakit. Literatur mutakhir menunjukkan bahwa beban pneumonia pada anak tidak hanya dipengaruhi oleh agen infeksius, tetapi juga oleh kondisi rumah tangga yang

memediasi kualitas udara dan paparan iritan kronis, termasuk asap rokok, yang memperburuk integritas mukosa respiratorik dan respons imun lokal. Analisis epidemiologis pada populasi balita menegaskan bahwa pneumonia tetap menjadi penyumbang signifikan morbiditas pada usia 12–59 bulan, dengan variasi risiko yang dipengaruhi oleh karakteristik keluarga dan lingkungan domestik (Hariyanto, 2020). Perspektif ini diperluas oleh studi faktor determinan infeksi saluran pernapasan akut yang menyoroti bagaimana kombinasi faktor perilaku, sosial, dan biologis membentuk kerentanan anak terhadap gangguan respirasi berulang (Sepeh et al., 2024), sementara kajian internasional mengenai infeksi saluran napas berulang pada anak prasekolah menggarisbawahi peran paparan lingkungan kronis sebagai pemicu disfungsi pertahanan respiratorik (Zhou et al., 2021).

Sintesis penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa hubungan antara lingkungan keluarga dan kesehatan anak tidak dapat direduksi menjadi satu faktor tunggal, melainkan merupakan hasil interaksi berlapis antara perilaku orang tua, status kesehatan anak, dan kapasitas keluarga dalam menyediakan lingkungan protektif. Studi mengenai faktor risiko ISPA pada balita menunjukkan bahwa paparan lingkungan rumah tangga berkontribusi signifikan terhadap kejadian infeksi respirasi, terutama ketika dikombinasikan dengan kerentanan biologis anak (Fadila & Siyam, 2022). Penelitian lain menegaskan bahwa riwayat kontak dengan sumber infeksi dan kondisi sosial ekonomi keluarga memperbesar peluang terjadinya penyakit infeksi pada anak, mengindikasikan bahwa struktur sosial rumah tangga memiliki implikasi langsung terhadap kesehatan respiratorik (Nandariesta et al., 2019). Dalam perilaku keluarga, intervensi pendidikan kesehatan terbukti mampu mengubah pengetahuan dan sikap pengasuh dalam merawat balita dengan gangguan pernapasan (Sari & Ratnawati, 2020), sementara efektivitas penyuluhan kesehatan pada kader komunitas memperlihatkan bahwa peningkatan literasi kesehatan dapat menjadi strategi preventif terhadap pneumonia (Sidiq, 2018). Temuan-temuan ini secara kolektif menempatkan perilaku keluarga sebagai mediator penting antara paparan risiko dan luaran kesehatan anak.

Meskipun bukti empiris mengenai faktor risiko respiratorik pada balita terus berkembang, literatur masih menunjukkan keterbatasan konseptual dan metodologis dalam mengkaji secara spesifik hubungan antara perilaku merokok keluarga dan bronkopneumonia sebagai entitas klinis yang lebih terdefinisi. Banyak studi menggabungkan pneumonia dan ISPA dalam kategori luas tanpa memisahkan karakteristik klinis dan faktor pemicu spesifik, sehingga potensi mekanisme kausal yang lebih presisi menjadi kurang tereksplorasi. Kajian mengenai determinan perilaku keluarga sering berfokus pada pendidikan atau dukungan orang tua dalam konteks kesehatan umum anak (Messakh & Rossalina, 2023), namun belum secara konsisten mengaitkannya dengan paparan toksik rumah tangga seperti asap rokok. Ulasan sistematis tentang intervensi nutrisi pada pneumonia menyoroti pentingnya faktor biologis protektif, tetapi tidak secara langsung mengintegrasikan dimensi perilaku keluarga sebagai determinan lingkungan yang berkelanjutan (Zairina, 2025). Fragmentasi ini menunjukkan adanya celah empiris dalam memahami bagaimana kebiasaan merokok di rumah berkontribusi secara spesifik terhadap bronkopneumonia pada balita.

Urgensi ilmiah dan praktis dari persoalan ini semakin menonjol ketika mempertimbangkan bahwa paparan asap rokok domestik merupakan faktor risiko yang dapat dimodifikasi, namun tetap tinggi prevalensinya di banyak konteks keluarga. Paparan kronis terhadap nikotin, tar, dan partikel toksik lainnya diketahui merusak mekanisme pembersihan mukosilier dan menurunkan respons imun lokal, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap kolonisasi patogen pada saluran napas bawah. Bukti mengenai determinan ISPA dan pneumonia menegaskan bahwa intervensi berbasis keluarga memiliki potensi besar dalam menurunkan beban penyakit (Fadila & Siyam, 2022; Hariyanto, 2020), sementara pendekatan pendidikan kesehatan menunjukkan efektivitas dalam mengubah perilaku pengasuh (Sari & Ratnawati, 2020). Integrasi temuan ini mengindikasikan bahwa memahami hubungan spesifik antara perilaku merokok keluarga dan bronkopneumonia bukan sekadar kepentingan akademik, melainkan fondasi bagi strategi pencegahan berbasis rumah tangga yang lebih terarah dan berbasis bukti.

Dalam lanskap keilmuan yang lebih luas, penelitian tentang kesehatan respiratorik balita semakin bergerak ke arah pendekatan ekologi kesehatan yang menempatkan rumah tangga sebagai unit analisis utama, di mana interaksi antara perilaku, lingkungan, dan status biologis anak membentuk risiko penyakit. Studi faktor determinan di komunitas menunjukkan bahwa konteks sosial dan perilaku keluarga memainkan peran sentral dalam pola kejadian ISPA (Sepeh et al., 2024), sementara kajian internasional mengenai infeksi respiratorik berulang menekankan pentingnya mengidentifikasi paparan lingkungan yang persisten (Zhou et al., 2021). Penelitian mengenai pendidikan dan dukungan orang tua

memperlihatkan bahwa perilaku keluarga dapat menjadi titik masuk intervensi kesehatan anak (Messakh & Rossalina, 2023), dan literatur tentang pencegahan pneumonia melalui peningkatan kapasitas komunitas menyoroti perlunya strategi yang berakar pada dinamika keluarga (Sidiq, 2018). Kerangka ini membuka ruang bagi penelitian yang secara eksplisit memeriksa perilaku merokok keluarga sebagai determinan spesifik bronkopneumonia, khususnya dalam konteks fasilitas pelayanan kesehatan yang memiliki data klinis terverifikasi.

Penelitian ini diposisikan untuk menguji secara empiris hubungan antara perilaku merokok anggota keluarga dan kejadian bronkopneumonia pada balita di RS Sari Asih Ciledug dengan memanfaatkan data klinis dan karakteristik rumah tangga sebagai basis analisis, sehingga memperluas pemahaman mengenai mekanisme risiko berbasis lingkungan domestik. Tujuan utama penelitian adalah mengidentifikasi kekuatan asosiasi antara paparan asap rokok keluarga dan kejadian bronkopneumonia pada balita, sekaligus membangun kerangka analitis yang mengintegrasikan faktor perilaku keluarga dalam model risiko penyakit respiratorik anak. Kontribusi teoretis penelitian ini terletak pada pengayaan perspektif ekologi kesehatan anak melalui penekanan pada perilaku merokok sebagai determinan lingkungan yang dapat dimodifikasi, sedangkan kontribusinya mencakup penggunaan pendekatan analitis berbasis data rumah sakit untuk memetakan hubungan risiko secara lebih presisi. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar pengembangan intervensi preventif berbasis keluarga dan kebijakan kesehatan yang lebih sensitif terhadap dinamika lingkungan domestik balita.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data empiris dengan pendekatan kuantitatif analitis korelasional berdesain *cross-sectional* untuk menguji hubungan antara perilaku merokok anggota keluarga dan kejadian bronkopneumonia pada balita di RS Sari Asih Ciledug. Populasi penelitian mencakup seluruh balita yang menjalani perawatan di ruang rawat inap anak dan Poli Anak selama periode pengambilan data, dengan jumlah sampel 83 responden yang diperoleh melalui teknik *total sampling* untuk meminimalkan bias seleksi. Kriteria inklusi meliputi balita yang memiliki catatan rekam medis lengkap, didampingi orang tua atau wali yang bersedia berpartisipasi, serta berada dalam kondisi klinis stabil saat pengumpulan data, sedangkan kriteria eksklusi mencakup balita dengan komorbid berat yang dapat memengaruhi interpretasi diagnosis respiratorik atau data yang tidak lengkap. Prosedur pengumpulan data dilakukan secara terstruktur melalui koordinasi dengan pihak rumah sakit, pemberian penjelasan penelitian kepada orang tua/wali, penandatanganan persetujuan partisipasi, pengisian kuesioner perilaku merokok keluarga, serta penelusuran rekam medis untuk mengidentifikasi status bronkopneumonia, sehingga integritas data klinis dan perilaku dapat dianalisis secara simultan.

Instrumen penelitian terdiri atas kuesioner perilaku merokok keluarga berisi 10 item yang diadopsi dari instrumen terstandar dan telah melalui pengujian validitas serta reliabilitas, digunakan untuk mengukur intensitas dan pola paparan asap rokok dalam rumah tangga, sementara variabel kejadian bronkopneumonia diperoleh dari diagnosis klinis yang tercatat dalam rekam medis rumah sakit untuk menjamin akurasi medis. Analisis data dilakukan secara bertahap melalui statistik univariat untuk menggambarkan distribusi karakteristik responden dan variabel penelitian, diikuti analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square pada tingkat signifikansi 0,05 guna menguji kekuatan asosiasi antarvariabel. Seluruh proses penelitian mematuhi prinsip etika penelitian kesehatan, termasuk *informed consent*, kerahasiaan data (*confidentiality*), anonimitas partisipan, prinsip tidak merugikan (*non-maleficence*), dan keadilan partisipasi (*justice*), dengan persetujuan etik diperoleh melalui mekanisme kelembagaan yang berlaku sebelum pelaksanaan pengumpulan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Usia

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

No	Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Usia (bulan)	Balita 12–24 bulan	22	26,5

No	Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
		25–36 bulan	18	21,7
		37–48 bulan	17	20,5
		49–59 bulan	26	31,3
	Total		83	100%

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2026.

Berdasarkan tabel didapatkan data mengenai karakteristik responden berdasarkan usia, bahwa responden yang menderita bronkopneumonia usia balita terbanyak menunjukkan usia 12–24 bulan sebanyak 22 orang (26,5 %), Usia 25–36 bulan sebanyak 18 orang (21,7 %), usia 37–48 bulan sebanyak 17 orang (20,5 %), usia 49–59 bulan sebanyak 26 orang (31,3 %)

Jenis Kelamin

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Jenis Kelamin	Laki-laki	49	59,0
		Perempuan	34	41,0
	Total		83	100%

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2026.

Berdasarkan tabel didapatkan data mengenai karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin, didapatkan hasil bahwa pasien yang bronkopneumonia dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 34 orang (41 %) dan pasien dengan jenis kelamin laki-laki 49 sebanyak orang (59 %).

Status Gizi

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Status Gizi

No	Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Status Gizi	Gizi baik	79	95,2
		Gizi kurang	3	3,6
		Gizi buruk	1	1,2
	Total		83	100%

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2026.

Berdasarkan tabel didapatkan data mengenai karakteristik responden berdasarkan Status gizi, didapatkan hasil bahwa pasien yang bronkopneumonia dengan Status gizi baik sebanyak 79 orang (95,2 %) dan pasien dengan Status gizi kurang baik sebanyak 3 orang (3,6 %), gizi kurang buruk sebanyak 1 orang (1,2 %)

Riwayat Imunisasi

Tabel 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Riwayat Imunisasi

No	Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Riwayat Imunisasi	Lengkap	71	85,5
		Tidak lengkap	12	14,5
Total			83	100%

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2026.

Berdasarkan tabel didapatkan data mengenai karakteristik responden berdasarkan Riwayat imunisasi, didapatkan hasil baha pasien yang brokopnumonia dengan Riwayat imunisasi lengkap sebanyak 71 orang (85,5 %) dan pasien dengan Riwayat imunisasi tidak lengkap sebanyak 12 orang (14,5 %).

Riwayat Paparan Asap Rokok

Tabel 5. Karakteristik Responden Berdasarkan Riwayat Paparan Asap Rokok

No	Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Riwayat Paparan Asap Roko	Terpapar	58	69,9
		Tidak terpapar	25	30,1
Total			83	100%

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2026.

Berdasarkan tabel didapatkan data mengenai karakteristik responden berdasarkan riwayat paparan asap rokok didapatkan hasil bahawa pasien yang brokopnumonia dengan riwayat terpapar asap rokok sebanyak 58 orang (69,9 %) dan pasien dengan riwayat tidak terpapar asap rokok sebanyak 25 orang (30,1%)

Riwayat Bronkopneumonia Sebelumnya

Tabel 6. Karakteristik Responden Berdasarkan Riwayat Bronkopneumonia Sebelumnya

No	Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Pernah Terjangkit Bronkopnumonia Sebelumnya	Pernah	36	43,4
		Tidak pernah	47	56,6
Total			83	100%

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2026.

Berdasarkan Tabel didapatkan data tentang karakteristik responden berdasarkan berdasarkan Pernah Terjangkit Bronkopnumonia Sebelumnya sebelumnya pernah brokopnumonia sebanyak 36 orang (43,4 %) dan pasien dengan tidak Pernah Terjangkit Bronkopnumonia Sebelumnya sebanyak 47 orang (56,6 %)

Pekerjaan Orang Tua

Tabel 7. Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan Orang Tua

No	Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
----	---------------	----------	---------------	----------------

1	Pekerjaan Orang Tua	Wiraswasta	70	84,3
		Karyawan swata	9	10,8
		Lain – lain	4	4,8
	Total	83	100%	

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2026.

Berdasarkan Tabel didapatkan data tentang karakteristik responden berdasarkan berdasarkan Pekerjaan Orang Tua sebagai Wiraswasta sebanyak 9 orang (10,8 %), Pekerjaan Orang Tua sebagai Karyaw Swasta sebanyak 70 orang (84,3 %), dan Pekerjaan Orang tua lain-lain sebanyak 4 orang sebanyak orang (4,8 %).

Pendidikan Orang Tua

Tabel 8. Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan Orang Tua

No	Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Pendidikan Orang Tua	SD–SMP	4	4,8
		SMA/SMK	39	47,0
		Perguruan Tinggi	40	48,2
Total		83	100,0 %	Total

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2026.

Berdasarkan Tabel didapatkan data tentang karakteristik responden berdasarkan berdasarkan Pendidikan Orang Tua tingkat SD–SMP sebanyak 4 orang (4,8 %), Pendidikan Orang Tua tingkat SMA/SMK sebanyak 39 orang (47 %), Pendidikan Orang Tua tingkat Perguruan Tinggi sebanyak 40 orang (48,2 %).

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Responden Kebiasaan Merokok Anggota Keluarga

Kebiasaan Merokok	Frekuensi	Persentase (%)
Merokok	57	68,7 %
Tidak Merokok	26	31,3 %
Total	83	100,0 %

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2026.

Berdasarkan Tabel dapat diketahui bahwa sebagian besar anggota keluarga responden memiliki kebiasaan merokok yaitu sebanyak 57 keluarga (68,7%), sedangkan yang tidak merokok sebanyak 26 keluarga (31,3%).

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Responden Kejadian Bronkopneumonia pada Balita

Kebiasaan Merokok	Frekuensi	Persentase (%)
Ya	62	74,7%
Tidak	21	25,3%
Total	83	100,0 %

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2026.

Berdasarkan Tabel terlihat bahwa sebagian besar balita mengalami bronkopneumonia, yaitu sebanyak 62 anak (74,7%), sedangkan yang tidak mengalami bronkopneumonia sebanyak 21 anak (25,3%).

Tabulasi Silang Hubungan Perilaku Merokok Anggota Keluarga dengan Kejadian Bronkopneumonia pada Balita

Berdasarkan tabulasi silang hubungan perilaku merokok anggota keluarga dengan kejadian bronkopneumonia, pada balita yang anggota keluarganya merokok, sebagian besar 52 (91,2%) mengalami bronkopneumonia dan hanya 5 (8,8%) balita yang tidak mengalami bronkopneumonia. Sedangkan pada balita yang anggota keluarganya tidak merokok, sebagian besar 16 (61,5%) tidak mengalami bronkopneumonia dan hanya 10 (38,5%) balita yang mengalami bronkopneumonia. Berdasarkan hasil uji statistik chi-square, diperoleh nilai $p\text{-value} = 0,000 \leq 0,05$, yang artinya H_1 diterima, sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara perilaku merokok anggota keluarga dengan kejadian bronkopneumonia pada balita. Dengan nilai Prevalence Odds Ratio (POR) sebesar 16,640 (CI 95%: 4,957–55,855), artinya balita yang anggota keluarganya merokok memiliki kemungkinan 16,64 kali lebih tinggi mengalami bronkopneumonia dibandingkan balita yang anggota keluarganya tidak merokok.

Hubungan Perilaku Merokok Anggota Keluarga dengan Kejadian Bronkopneumonia pada Balita

Paparan asap rokok dalam rumah tangga muncul sebagai determinan lingkungan yang kuat dalam menjelaskan tingginya proporsi balita dengan bronkopneumonia pada penelitian ini, terlihat dari 52 dari 57 balita (91,2%) yang tinggal dengan anggota keluarga perokok mengalami bronkopneumonia dibandingkan kelompok tidak terpapar. Pola tersebut memperlihatkan bagaimana kerusakan mukosa respiratorik akibat partikel toksik rokok berinteraksi dengan kerentanan biologis anak usia 12–59 bulan yang secara epidemiologis memang menjadi kelompok dengan beban pneumonia tertinggi sebagaimana dipaparkan Hariyanto (2020) dan diperkuat kerangka etiologi pneumonia anak oleh Rudan et al. (2008). Rasio peluang prevalensi sebesar 16,640 menunjukkan bahwa paparan domestik bukan sekadar faktor komorbid, melainkan komponen kausal yang memperbesar kemungkinan kolonisasi patogen pada saluran napas bawah. Temuan ini selaras dengan sintesis faktor risiko pneumonia balita yang menempatkan paparan asap rokok sebagai pemicu inflamasi kronis yang memperlemah pertahanan respiratorik, sebagaimana ditunjukkan Army et al. (2020) dan ditegaskan kembali dalam telaah Hafianty (2026).

Distribusi kejadian bronkopneumonia sebesar 74,7% pada seluruh sampel memperlihatkan bahwa beban penyakit tetap tinggi meskipun sebagian besar balita memiliki status gizi baik dan riwayat imunisasi lengkap. Situasi ini menunjukkan bahwa faktor protektif biologis tidak sepenuhnya meniadakan risiko ketika paparan lingkungan toksik berlangsung terus-menerus, sebuah pola yang juga diidentifikasi dalam studi determinan pneumonia anak oleh Solomon et al. (2022). Perilaku merokok keluarga berperan sebagai sumber iritan kronis yang memicu kerusakan epitel respiratorik dan gangguan mekanisme pembersihan mukosilier, sehingga infeksi lebih mudah berkembang menjadi bronkopneumonia. Hubungan ini konsisten dengan temuan epidemiologis mengenai ISPA balita yang menyoroti pentingnya interaksi faktor host dan lingkungan sebagaimana dijelaskan Hudmawan et al. (2023).

Karakteristik usia responden memperlihatkan distribusi yang relatif merata dengan proporsi tertinggi pada kelompok 49–59 bulan, namun efek paparan asap rokok tetap dominan di seluruh rentang usia tersebut. Kerentanan sistem imun anak prasekolah terhadap infeksi respiratorik berulang telah lama dikaitkan dengan kualitas lingkungan domestik, termasuk ventilasi dan paparan partikel berbahaya, sebagaimana diuraikan Zhou et al. (2021). Ketika asap rokok hadir sebagai faktor lingkungan persisten, respons inflamasi lokal cenderung berlangsung kronis dan meningkatkan risiko progresi infeksi saluran napas atas menjadi bronkopneumonia. Pola tersebut memperkuat interpretasi bahwa usia bukan faktor tunggal, melainkan bekerja bersama paparan lingkungan sebagaimana juga dijelaskan dalam analisis determinan ISPA oleh Sepeh et al. (2024).

Perbandingan kelompok terpapar dan tidak terpapar asap rokok menunjukkan kontras risiko yang tajam, di mana sebagian besar balita tanpa paparan justru tidak mengalami bronkopneumonia. Perbedaan ini mencerminkan efek protektif lingkungan rumah tangga yang bebas asap rokok terhadap

integritas fisiologis saluran napas anak, sebuah temuan yang sejalan dengan kajian Wulandari et al. (2023) tentang hubungan perilaku merokok keluarga dan risiko ISPA. Interaksi antara paparan toksik dan faktor nutrisi juga menjadi penting, karena status gizi memengaruhi kapasitas imun anak dalam merespons infeksi. Hubungan sinergis antara paparan asap rokok dan kerentanan biologis ini diperkuat oleh temuan Nandariesta et al. (2019) mengenai determinan penyakit infeksi anak berbasis kondisi keluarga.

Status gizi mayoritas responden yang tergolong baik tidak meniadakan tingginya kejadian bronkopneumonia pada kelompok terpapar, menandakan bahwa faktor lingkungan dapat mengatasi efek protektif nutrisi. Penelitian Arny et al. (2020) menunjukkan bahwa paparan asap rokok tetap berasosiasi dengan pneumonia meskipun anak memiliki status gizi memadai, karena mekanisme inflamasi bersifat langsung terhadap jaringan respiratorik. Kondisi ini memperlihatkan bahwa pencegahan penyakit tidak cukup berfokus pada intervensi biologis, melainkan memerlukan modifikasi perilaku rumah tangga. Perspektif tersebut diperkuat oleh Safitri et al. (2025) yang menempatkan paparan asap rokok sebagai determinan independen dalam kejadian pneumonia balita.

Riwayat imunisasi yang lengkap pada sebagian besar responden memperlihatkan bahwa proteksi terhadap patogen tertentu tidak sepenuhnya menghilangkan risiko infeksi ketika faktor lingkungan tetap merugikan. Studi Alfiah (2020) menunjukkan bahwa imunisasi berperan penting dalam menurunkan keparahan pneumonia, namun tidak menggantikan kebutuhan akan lingkungan sehat. Paparan asap rokok memperpanjang proses inflamasi dan meningkatkan kemungkinan infeksi sekunder, sehingga efek imunisasi menjadi relatif terbatas dalam konteks lingkungan berisiko tinggi. Situasi ini selaras dengan temuan Anggraini et al. (2023) yang menekankan pentingnya pendekatan multidimensi dalam pencegahan ISPA balita.

Riwayat bronkopneumonia sebelumnya pada sebagian responden memperlihatkan kecenderungan infeksi berulang yang sering dikaitkan dengan paparan lingkungan kronis. Studi Harelina et al. (2020) menjelaskan bahwa kerusakan respiratorik yang berulang dapat meningkatkan kerentanan terhadap episode infeksi berikutnya, terutama ketika faktor risiko lingkungan tidak dikendalikan. Paparan asap rokok mempertahankan kondisi inflamasi yang memfasilitasi kolonisasi patogen berulang. Mekanisme ini konsisten dengan temuan Zhou et al. (2021) mengenai infeksi respiratorik berulang pada anak prasekolah.

Dimensi perilaku keluarga menjadi faktor kunci dalam menjelaskan keberlanjutan paparan risiko, terutama ketika kebiasaan merokok berlangsung dalam ruang domestik tertutup. Intervensi pendidikan kesehatan terbukti mampu mengubah sikap dan praktik pengasuh dalam pengelolaan penyakit respiratorik anak sebagaimana ditunjukkan Sari dan Ratnawati (2020) serta diperluas oleh Sidiq (2018) melalui pendekatan komunitas. Peran pendidikan orang tua dalam membentuk perilaku kesehatan anak juga terlihat dalam penelitian Messakh dan Rossalina (2023), yang menegaskan bahwa perubahan perilaku keluarga berdampak langsung pada kesehatan anak. Sintesis literatur oleh Zairina (2025) memperlihatkan bahwa strategi pencegahan pneumonia yang efektif memerlukan integrasi intervensi biologis dan perilaku, sehingga temuan penelitian ini memperkuat urgensi pengendalian paparan asap rokok sebagai komponen utama pencegahan bronkopneumonia balita.

Peran Faktor Host dalam Memperkuat Hubungan Paparan Asap Rokok dan Bronkopneumonia Balita

Karakteristik host balita pada penelitian ini memperlihatkan bahwa kerentanan biologis tetap menjadi fondasi penting yang memperkuat efek paparan asap rokok terhadap kejadian bronkopneumonia. Distribusi usia 12–59 bulan yang relatif merata menunjukkan bahwa seluruh fase perkembangan prasekolah berada pada periode maturasi sistem imun yang belum optimal, sebuah kondisi yang menurut Hariyanto (2020) berkorelasi dengan tingginya insiden pneumonia anak. Kerentanan imunologis tersebut menjadi lebih bermakna ketika balita terus-menerus terpapar iritan respiratorik, sebagaimana digambarkan Rudan et al. (2008) dalam kerangka etiologi pneumonia global. Interaksi antara imaturitas imun dan paparan toksik menjelaskan mengapa kelompok usia ini tetap menunjukkan angka kejadian tinggi meskipun intervensi medis telah tersedia.

Komposisi jenis kelamin responden yang didominasi laki-laki memperlihatkan pola yang sering muncul dalam epidemiologi infeksi respiratorik anak. Studi Solomon et al. (2022) mencatat bahwa perbedaan biologis dan perilaku dapat memengaruhi respons imun dan pola paparan lingkungan, sehingga risiko penyakit tidak selalu terdistribusi merata. Paparan asap rokok dalam rumah tangga

bekerja sebagai faktor eksternal yang memperbesar kerentanan tersebut dengan memicu inflamasi mukosa yang persisten. Temuan ini sejalan dengan analisis Hudmawan et al. (2023) yang menempatkan faktor host dan lingkungan sebagai determinan yang saling memperkuat dalam kejadian pneumonia balita.

Status gizi mayoritas responden yang tergolong baik memperlihatkan bahwa perlindungan nutrisi tidak sepenuhnya meniadakan risiko ketika faktor lingkungan bersifat agresif. Arny et al. (2020) menjelaskan bahwa inflamasi akibat paparan asap rokok dapat menurunkan efektivitas pertahanan mukosa meskipun cadangan nutrisi anak cukup memadai. Kerentanan biologis tetap muncul karena respons imun lokal terganggu oleh partikel toksik yang terhirup secara kronis. Temuan ini diperkuat Safitri et al. (2025) yang menunjukkan bahwa kombinasi status gizi dan paparan asap rokok menghasilkan risiko pneumonia yang bersifat aditif.

Riwayat imunisasi yang lengkap pada sebagian besar balita menunjukkan adanya proteksi terhadap patogen spesifik, namun tidak sepenuhnya menghilangkan kemungkinan infeksi saluran napas bawah. Alfiah (2020) menegaskan bahwa imunisasi berperan menurunkan keparahan penyakit, bukan menghapus pengaruh lingkungan yang merugikan. Paparan asap rokok tetap mampu memicu inflamasi dan kerusakan epitel respiratorik yang membuka jalan bagi infeksi sekunder. Pola ini konsisten dengan temuan Anggraini et al. (2023) yang menekankan bahwa perlindungan imunologis harus berjalan bersamaan dengan pengendalian faktor risiko lingkungan.

Riwayat bronkopneumonia sebelumnya pada sebagian balita memperlihatkan kecenderungan infeksi berulang yang berkaitan dengan kerusakan struktural saluran napas. Harelina et al. (2020) menjelaskan bahwa episode pneumonia sebelumnya dapat meninggalkan perubahan jaringan yang meningkatkan kerentanan terhadap infeksi berikutnya. Paparan asap rokok mempertahankan kondisi inflamasi kronis yang memperlambat pemulihan mukosa respiratorik. Hubungan ini sejalan dengan temuan Zhou et al. (2021) yang menunjukkan bahwa infeksi respiratorik berulang pada anak berkaitan erat dengan kualitas lingkungan domestik.

Interaksi antara faktor host dan kondisi sosial keluarga turut membentuk pola risiko yang kompleks. Nandariesta et al. (2019) menunjukkan bahwa determinan keluarga seperti status ekonomi dan riwayat paparan berperan dalam membentuk kerentanan penyakit infeksi anak. Paparan asap rokok dalam rumah tangga mencerminkan perilaku kesehatan keluarga yang secara tidak langsung memengaruhi kondisi biologis balita. Analisis Sepeh et al. (2024) menegaskan bahwa determinan sosial dan biologis bekerja secara simultan dalam meningkatkan risiko ISPA dan pneumonia.

Dimensi perilaku pengasuh menjadi mediator penting yang menghubungkan faktor host dengan paparan lingkungan. Sari dan Ratnawati (2020) menunjukkan bahwa peningkatan literasi kesehatan ibu berkontribusi pada praktik perawatan yang lebih protektif terhadap gangguan respiratorik anak. Upaya edukasi komunitas yang dijelaskan Sidiq (2018) memperlihatkan bahwa perubahan perilaku dapat mengurangi paparan risiko di rumah tangga. Perspektif Messakh dan Rossalina (2023) menegaskan bahwa dukungan orang tua membentuk pola kesehatan anak yang berkelanjutan, termasuk dalam pengendalian paparan asap rokok.

Sintesis literatur memperlihatkan bahwa faktor host tidak berdiri sendiri, melainkan berfungsi sebagai penguat atau pelemah efek paparan lingkungan terhadap kesehatan respiratorik balita. Zairina (2025) menunjukkan bahwa intervensi biologis seperti suplementasi dapat menurunkan risiko pneumonia, namun efektivitasnya bergantung pada kondisi lingkungan yang mendukung. Paparan asap rokok tetap menjadi stresor utama yang dapat menetralkan sebagian efek protektif biologis. Keseluruhan temuan menegaskan bahwa kerentanan host dan paparan lingkungan membentuk hubungan kausal yang kompleks dalam kejadian bronkopneumonia balita, sebagaimana dirangkum dalam kerangka epidemiologi pneumonia oleh Rudan et al. (2008).

Dimensi Lingkungan dan Perilaku Keluarga sebagai Penguat Risiko Bronkopneumonia Balita

Lingkungan rumah tangga dalam penelitian ini memperlihatkan peran sentral sebagai ruang paparan yang menentukan intensitas kontak balita dengan partikel iritan respiratorik. Proporsi keluarga dengan kebiasaan merokok sebesar 68,7% menunjukkan bahwa sebagian besar balita hidup dalam atmosfer domestik yang mengandung polutan aktif, suatu kondisi yang menurut Rudan et al. (2008) berkontribusi langsung terhadap epidemiologi pneumonia anak secara global. Paparan berulang terhadap asap rokok menciptakan tekanan inflamasi kronis yang mengganggu fungsi epitel respiratorik

dan mempermudah invasi patogen. Mekanisme ini selaras dengan penjelasan Hafianty (2026) yang menempatkan asap rokok sebagai determinan utama gangguan saluran napas pada populasi rentan.

Paparan lingkungan tidak bekerja secara terisolasi, melainkan berinteraksi dengan determinan sosial keluarga yang memengaruhi perilaku kesehatan sehari-hari. Sepeh et al. (2024) menunjukkan bahwa karakteristik rumah tangga, termasuk praktik kesehatan dan kualitas udara domestik, berkorelasi kuat dengan kejadian ISPA pada balita. Kebiasaan merokok di dalam rumah merepresentasikan perilaku risiko yang memperpanjang durasi paparan toksik bagi anak. Analisis Hudmawan et al. (2023) memperkuat pandangan bahwa kombinasi faktor lingkungan dan host membentuk jalur kausal yang meningkatkan kejadian pneumonia.

Distribusi kejadian bronkopneumonia sebesar 74,7% memperlihatkan bahwa lingkungan domestik berperan sebagai reservoir risiko yang terus-menerus. Solomon et al. (2022) menjelaskan bahwa prevalensi pneumonia tinggi sering berkaitan dengan kualitas lingkungan tempat tinggal, termasuk ventilasi dan paparan polutan. Asap rokok memperburuk kondisi iklim mikro rumah dengan meningkatkan konsentrasi partikel berbahaya yang mudah terhirup balita. Kondisi ini mendukung interpretasi Hariyanto (2020) bahwa pneumonia anak berkaitan erat dengan paparan lingkungan yang tidak sehat.

Perilaku merokok anggota keluarga memperlihatkan dimensi sosial yang melampaui sekadar kebiasaan individu, karena dampaknya menjangkau ke kesehatan anak melalui paparan pasif. Wulandari et al. (2023) menunjukkan bahwa keberadaan perokok dalam rumah tangga meningkatkan risiko ISPA balita secara signifikan. Paparan pasif menghasilkan efek biologis yang setara dengan iritasi kronis pada mukosa respiratorik, sehingga meningkatkan kerentanan infeksi. Temuan Arny et al. (2020) menegaskan bahwa kombinasi paparan asap rokok dan kondisi lingkungan tertutup mempercepat terjadinya pneumonia.

Lingkungan sosial keluarga turut menentukan bagaimana risiko tersebut dipertahankan atau dikurangi melalui praktik kesehatan sehari-hari. Nandariesta et al. (2019) menyoroti bahwa kondisi sosial ekonomi dan kebiasaan keluarga membentuk pola paparan penyakit infeksi anak. Rumah tangga dengan perilaku kesehatan kurang protektif cenderung mempertahankan faktor risiko yang berulang. Anggraini et al. (2023) menunjukkan bahwa interaksi faktor lingkungan dan perilaku keluarga berkontribusi pada tingginya kejadian ISPA di komunitas.

Dimensi edukasi keluarga menjadi kunci dalam memodifikasi lingkungan domestik agar lebih aman bagi balita. Sari dan Ratnawati (2020) menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan pengasuh berdampak pada perubahan praktik kesehatan yang lebih protektif. Penyuluhan komunitas yang dijelaskan Sidiq (2018) memperlihatkan bahwa literasi kesehatan mampu menurunkan paparan risiko melalui perubahan perilaku. Messakh dan Rossalina (2023) menekankan bahwa dukungan orang tua membentuk pola perilaku kesehatan anak yang berkelanjutan, termasuk dalam pengendalian paparan asap rokok.

Kondisi biologis balita tetap dipengaruhi oleh kualitas lingkungan yang mereka tempati setiap hari. Safitri et al. (2025) menunjukkan bahwa paparan asap rokok dapat mengurangi efektivitas faktor protektif seperti nutrisi dan imunisasi. Lingkungan domestik yang tidak sehat memperbesar kemungkinan infeksi berkembang menjadi kondisi yang lebih berat. Harelina et al. (2020) menjelaskan bahwa kerusakan respiratorik berulang akibat paparan kronis meningkatkan risiko pneumonia berulang pada anak.

Sintesis berbagai temuan menunjukkan bahwa lingkungan dan perilaku keluarga membentuk ekosistem risiko yang menentukan kesehatan respiratorik balita. Zhou et al. (2021) menegaskan bahwa paparan lingkungan persisten merupakan faktor utama infeksi respiratorik berulang pada anak prasekolah. Intervensi biologis seperti yang dibahas Zairina (2025) hanya akan optimal bila didukung oleh lingkungan yang bebas polutan. Keseluruhan bukti memperlihatkan bahwa pengendalian kebiasaan merokok keluarga merupakan strategi esensial dalam menurunkan kejadian bronkopneumonia balita, sejalan dengan kerangka epidemiologi pneumonia yang dirumuskan Rudan et al. (2008).

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik balita yang mengalami bronkopneumonia tidak berdiri sebagai faktor tunggal, melainkan terbentuk dari kombinasi usia, jenis kelamin, status gizi, riwayat imunisasi, paparan asap rokok, serta riwayat penyakit sebelumnya yang

secara bersama-sama memengaruhi kerentanan respiratorik anak. Gambaran perilaku merokok anggota keluarga memperlihatkan bahwa lingkungan rumah masih menjadi sumber paparan asap rokok pasif yang signifikan bagi balita, sehingga menciptakan kondisi yang tidak kondusif bagi kesehatan saluran napas. Distribusi kasus memperlihatkan bahwa bronkopneumonia lebih banyak terjadi pada balita yang tinggal bersama anggota keluarga perokok, yang mengindikasikan bahwa paparan lingkungan domestik berperan penting dalam meningkatkan risiko penyakit. Analisis statistik memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan hubungan yang bermakna antara perilaku merokok anggota keluarga dan kejadian bronkopneumonia pada balita, sehingga hipotesis penelitian diterima dan menegaskan bahwa pengendalian kebiasaan merokok dalam rumah tangga merupakan langkah strategis dalam pencegahan gangguan respiratorik anak.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, A. (2020). Hubungan Imunisasi DPT dengan kejadian Pneumonia pada Balita di Poli Anak RS Pelamonia Makassar. *Diagnosis Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 15(2), 199-203.
- Anggraini, W., Aisyah, S., & Afrika, E. (2023). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Balita di Puskesmas Kemalaraja Kabupaten Ogan Komering Ulu Tahun 2023. *Jurnal Kesehatan Sainatika Meditory*, 6(2), 205-212. <http://dx.doi.org/10.30633/jsm.v6i2.2043>.
- Arny, A., Putri, L. A. R., & Abadi, E. (2020). Hubungan status gizi dan paparan asap rokok dengan kejadian pneumonia pada balita di Wilayah Kerja Puskesmas Tinanggea. *Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(1), 73-77. <https://doi.org/10.56338/pjkm.v10i1.1215>.
- Fadila, F. N., & Siyam, N. (2022). Faktor risiko infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) pada anak balita. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 6(4), 320-331. <https://doi.org/10.15294/higeia.v6i4.56803>.
- Hafianty, F. (2026). Literature Review: Hubungan Paparan Asap Rokok dengan Gangguan Saluran Napas Atas. *Inovasi Kesehatan Global*, 3(1), 119-129. <https://doi.org/10.62383/ikg.v3i1.2811>.
- Harelina, T., Setyoningrum, R. A., & Sembiring, Y. E. (2020). Faktor risiko pneumonia pada anak dengan penyakit jantung bawaan. *Sari Pediatri*, 21(5), 276. <https://dx.doi.org/10.14238/sp21.5.2020.276-81>.
- Hariyanto, H. (2020). Kejadian pneumonia pada anak usia 12-59 bulan. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 4(Special 3), 549-560. <https://doi.org/10.15294/higeia.v4iSpecial%203.40524>.
- Hudmawan, Z. A., Abdurrahmat, A. S., & Annashr, N. N. (2023). Hubungan antara faktor host dan environment dengan kejadian pneumonia pada balita di wilayah kerja UPTD Puskesmas Cilembang Kota Tasikmalaya. *Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia*, 19(2), 127-148. <https://doi.org/10.37058/jkki.v19i2.8644>.
- Messakh, T. L. N., & Rossalina, E. (2023). Hubungan antara Pendidikan orang tua, Dukungan orang tua dengan perilaku anak menggosok gigi di SD 2 Ba, a. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(1), 20-27. <https://doi.org/10.14710/jkm.v11i1.35830>.
- Nandariesta, F. P., Saraswati, L. D., Adi, M. S., & Martini, M. (2019). Faktor risiko riwayat kontak, status gizi anak, dan status ekonomi terhadap kejadian TB anak di Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(3), 15-21. <https://doi.org/10.14710/jkm.v7i3.25616>.
- Rigustia, R., Zeffira, L., & Vani, A. T. (2019). Faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian pneumonia pada balita di Puskesmas Ikur Koto Kota Padang. *Health and Medical Journal*, 1(1), 22-29. <https://doi.org/10.33854/heme.v1i1.215>.
- Rudan, I., Boschi-Pinto, C., Biloglav, Z., Mulholland, K., & Campbell, H. (2008). Epidemiology and etiology of childhood pneumonia. *Bulletin of the world health organization*, 86, 408-416B. <https://doi.org/10.2471/blt.07.048769>.
- Safitri, N. P. K., Benvenuto, A. F., Ma'ruf, F., & Utary, D. (2025). Hubungan Paparan Asap Rokok, Status Gizi Dan Status Imunisasi Campak Dengan Kejadian Pneumonia Pada Balita Di Puskesmas Narmada. *Journal of Syntax Literate*, 10(2). <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v10i2.55089>.
- Sari, D. P., & Ratnawati, D. (2020). Pendidikan Kesehatan Meningkatkan Tingkat Pengetahuan dan Sikap Ibu dalam Merawat Balita dengan ISPA. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan Indonesia*, 10(02), 39-45. <https://doi.org/10.33221/jiiki.v10i02.578>.

- Sepeh, Y. R., Gudino, I. D. F., & Hala, M. A. (2024). Analisis Faktor Determinan Kejadian ISPA Pada Balita Di Wilayah Pedesaan. *Jurnal Kesehatan Komunitas Santa Elisabeth*, 2(01), 1-13. <https://doi.org/10.12538/jkkse-akbidsteli.v1i02.31>.
- Sidiq, R. (2018). Efektivitas penyuluhan kesehatan dalam meningkatkan pengetahuan kader posyandu tentang pencegahan pneumonia pada balita. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 3(1), 22-27. <http://dx.doi.org/10.30867/action.v3i1.92>.
- Solomon, Y., Kofole, Z., Fantaye, T., & Ejigu, S. (2022). Prevalence of pneumonia and its determinant factors among under-five children in Gamo Zone, southern Ethiopia, 2021. *Frontiers in pediatrics*, 10, 1017386. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.1017386>.
- Wulandari, P., Siregar, S. M. F., Fera, D., & Jihad, F. F. (2023). Hubungan Riwayat Bblr, Kelengkapan Imunisasi Dan Perilaku Merokok Anggota Keluarga Terhadap Risiko Ispa Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Meukek. *JKM (Jurnal Kesehatan Masyarakat) Cendekia Utama*, 11(3), 305-318. <https://doi.org/10.31596/jkm.v11i3.1453>.
- Zairina, N. (2025). Systematic Literature Review: Efektivitas Suplementasi Vitamin A dalam Menurunkan Risiko Pneumonia pada Balita. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(10), 6126-6136. <https://doi.org/10.56338/jks.v8i10.8426>.
- Zhou, B., Niu, W., Liu, F., Yuan, Y., Wang, K., Zhang, J., ... & Zhang, Z. (2021). Risk factors for recurrent respiratory tract infection in preschool-aged children. *Pediatric research*, 90(1), 223-231. <https://doi.org/10.1038/s41390-020-01233-4>.