Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)
Vol. 6, No. 5, November 2026, Hal. 4115-4126
https://jurnal-id.com/index.php/jupin

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.2971
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Hubungan Skor Perilaku Penggunaan Obat Nyamuk dengan Gejala Pernapasan Akut pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Putri Ayu Kota Jambi

Icha Prasnadevi[*1], Fadliyana Ekawaty[2], Meinarisa[3], Rina Oktaria[4], Lisa Anita Sari[5]

[1,2,3,4,5]Program Studi Keperawatan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi, Indonesia
Email: 1prasnadeviicha@gmail.com , 2fadliyanaekawaty@unja.ac.id , 3meinarisa@unja.ac.id, 4rina.oktaria@unja.ac.id , 5lisaanitasari10@gmail.com

Abstrak

Penggunaan obat nyamuk di dalam rumah dapat menjadi sumber pencemar udara bagi balita, tetapi bukti hubungannya dengan keluhan pernapasan belum seragam dan jarang menilai pola pemakaian. Penelitian ini bertujuan menggambarkan jenis, frekuensi, durasi, dan lokasi penggunaan obat nyamuk serta menguji hubungan skor perilaku penggunaan obat nyamuk dengan kategori gejala pernapasan akut pada balita di wilayah kerja Puskesmas Putri Ayu Kota Jambi. Survei potong lintang ini melibatkan 97 ibu balita usia 12–60 bulan yang dipilih dengan *proportionate stratified random sampling* dan seluruhnya memakai obat nyamuk di rumah. Data dikumpulkan pada 1–15 Oktober 2026 dengan kuesioner perilaku penggunaan (24 butir) dan kuesioner gejala dua minggu terakhir (23 butir), lalu dianalisis dengan Chi-Square, *odds ratio*, dan analisis sensitivitas. Obat nyamuk bakar paling banyak dipakai (41,2%), dan 61,9% responden melaporkan memakainya di kamar tidur balita. Sebanyak 68 balita (70,1%) berada pada kelompok skor penggunaan tinggi (13–24) dan 57 balita (58,8%) memenuhi ambang gejala (skor ≥12). Ambang gejala terpenuhi pada 51 dari 68 balita (75,0%) kelompok skor tinggi dan 6 dari 29 balita (20,7%) kelompok skor rendah (Chi-Square 24,746; p<0,001; OR 11,5; IK 95% 4,01–32,96). Arah hubungan sama pada berbagai ambang skor dan setelah butir gejala kombinasi dikeluarkan. Temuan ini dapat menjadi dasar menilai lebih lanjut hubungan pola pemakaian obat nyamuk dengan keluhan pernapasan balita, dengan batasan bahwa gejala dilaporkan orang tua, skor belum divalidasi secara klinis, dan desain potong lintang tidak menentukan urutan waktu.

Kata kunci: *balita, gejala pernapasan akut, obat nyamuk.*

Abstract

Indoor mosquito repellent use may pollute the air young children breathe, but evidence linking it to respiratory complaints is inconsistent and rarely assesses usage patterns. This study aimed to describe the type, frequency, duration, and location of repellent use and to test the relationship between a repellent use behavior score and acute respiratory symptoms among children under five in the working area of Putri Ayu Public Health Center, Jambi City. This cross-sectional survey involved 97 mothers of children aged 12–60 months, selected by proportionate stratified random sampling, all of whom used mosquito repellents at home. Data were collected on 1–15 October 2026 using a 24-item behavior questionnaire and a 23-item questionnaire on symptoms during the previous two weeks, then analyzed using the Chi-Square test, odds ratios, and sensitivity analyses. Coils were the most common type (41.2%), and 61.9% reported use in the child's bedroom. Sixty-eight children (70.1%) were in the high use-score group (13–24), and 57 children (58.8%) met the symptom threshold (score ≥12). The symptom threshold was met by 51 of 68 children (75%) in the high-score group and 6 of 29 children (20.7%) in the low-score group (Chi-Square 24.746; p<0.001; OR 11.5; 95% CI 4.01–32.96). The direction of association was consistent across score thresholds and after excluding combined-symptom items. These findings can serve as a basis for further assessing repellent use patterns and respiratory complaints in young children, noting that symptoms were parent-reported, scores were not clinically validated, and temporal order cannot be established.

Keywords: *acute respiratory symptoms, mosquito repellent, toddlers.*

1. PENDAHULUAN

Balita berada pada periode pertumbuhan dan perkembangan yang pesat, tetapi sistem kekebalan tubuhnya belum berkembang optimal sehingga lebih mudah terserang penyakit infeksi, termasuk infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). ISPA menyerang saluran pernapasan atas maupun bawah dengan gejala

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.2971
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

seperti batuk, pilek, hidung tersumbat, nyeri tenggorokan, demam, dan pada kondisi yang lebih berat dapat disertai sesak napas. Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap ISPA pada balita adalah pencemaran udara dalam rumah. Tinjauan sistematik dan meta-analisis terhadap 36 artikel dari negara berpenghasilan rendah dan menengah melaporkan bahwa pajanan pencemaran udara dalam rumah berhubungan dengan ISPA pada anak di bawah lima tahun, dengan faktor seperti tidak adanya jendela dapur (OR=4,47), penggunaan tungku tradisional (OR=2,53), dan asap rokok orang lain (OR=1,19) yang berhubungan bermakna dengan ISPA (Desye et al., 2025). Para penulis tersebut merekomendasikan rumah bebas asap dan ventilasi yang lebih baik sebagai upaya pencegahan. Kondisi lingkungan rumah dan ISPA pada balita di Indonesia juga telah dirangkum dalam meta-analisis (Rizaldi, 2023).

Di Indonesia, ISPA masih menjadi masalah kesehatan masyarakat pada balita. Laporan nasional Riskesdas 2018 memuat prevalensi ISPA pada balita yang bervariasi antarprovinsi (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2019), dan analisis data Survei Kesehatan Indonesia 2023 di Sumatera Barat, Riau, dan Jambi menelaah determinan ISPA pada balita di wilayah tersebut (Utami et al., 2026). Analisis nasional menunjukkan bahwa ISPA pada balita berkaitan dengan usia anak, pekerjaan ibu, indeks kekayaan, dan wilayah tempat tinggal (Windi et al., 2021). Analisis Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia 2017 melaporkan bahwa 7,2% anak di bawah lima tahun mengalami gejala ISPA, yang berkaitan dengan tempat tinggal di perdesaan, indeks kekayaan, frekuensi merokok ayah, dan pendidikan rendah (Santri et al., 2023). Kajian lain mencatat adanya ketimpangan ISPA antarkelompok di Indonesia (Adnani et al., 2026). Di Kota Jambi, data Dinas Kesehatan tahun 2025 mencatat 2.275 kasus ISPA di wilayah kerja Puskesmas Putri Ayu, tertinggi di antara lima puskesmas yang dibandingkan (Pakuan Baru 1.376 kasus, Pal X 1.297 kasus, Pal V 1.282 kasus, dan Palmerah I 351 kasus) (Dinas Kesehatan Kota Jambi, 2025). Angka ini karena itu hanya dibaca sebagai gambaran relatif antarpuskesmas. Terpisah dari angka Dinas Kesehatan tersebut, penelitian tahun 2022 di wilayah kerja yang sama melaporkan prevalensi ISPA pada balita sebesar 36,4% (Pratiwi, 2022). Angka itu dihitung dengan dasar yang berbeda sehingga tidak dapat dibandingkan langsung dengan data Dinas Kesehatan.

Penggunaan obat nyamuk merupakan salah satu sumber pencemaran udara dalam rumah yang lazim ditemui, terutama di daerah tropis. Obat nyamuk bakar, elektrik, dan semprot sama-sama melepaskan bahan aktif atau hasil pembakaran ke udara ruangan. Penelitian eksperimental melaporkan bahwa paparan obat nyamuk sediaan bakar dan elektrik selama 14 hari berkaitan dengan jumlah sel radang nasofaring yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol ($p=0,014$ dan $p=0,011$), sedangkan sediaan aerosol belum menunjukkan perbedaan bermakna (Aprilia Haryani et al., 2024). Pada tikus yang dipapar asap obat nyamuk bakar 6 jam per hari selama 4 dan 12 minggu, saturasi oksigen darah menurun dan lesi peradangan paru semakin jelas seiring lama paparan (Abubakar et al., 2024).

Temuan epidemiologis pada manusia belum seragam. Studi kasus-kontrol pada 180 balita di Puskesmas Ofa Padang Mahondang melaporkan bahwa penggunaan obat nyamuk bakar berhubungan dengan ISPA (OR=6,348; $p<0,001$) (Ridha et al., 2025), dan penelitian di Palopo melaporkan hubungan yang bermakna pula (Badrya, 2025). Penelitian di wilayah kerja Puskesmas Jazirah Tenggara juga meneliti pengaruh perilaku merokok dan pemakaian obat nyamuk bakar terhadap ISPA pada balita (Tabalawony & Akollo, 2023). Studi pada 1.500 anak prasekolah yang berobat di poliklinik anak rumah sakit tersier di India Selatan menemukan bahwa pemakaian obat nyamuk bakar sesekali maupun harian berhubungan dengan morbiditas pernapasan yang didiagnosis dokter (OR suaian masing-masing 1,42 dan 1,64) (C & Kumar, 2026), dan survei pada 4.662 orang dewasa di Tamil Nadu menemukan hubungan serupa untuk pemakaian lima hari atau lebih per minggu (OR suaian 1,43; 95% CI 1,04–1,99) (Rao et al., 2022). Sebaliknya, analisis data Sleman Health and Demographic Surveillance System pada 463 balita tidak menemukan hubungan yang bermakna (OR=0,75; 95% CI 0,48–1,18), yang dapat dikaitkan dengan rendahnya proporsi pengguna obat nyamuk (sekitar 20%) (Fathmawati et al., 2021). Perbedaan antara Ridha et al. dan Fathmawati et al. kemungkinan berkaitan dengan desain studi, proporsi pengguna di populasi, dan cara mendefinisikan pajanan, yang pada sebagian besar studi hanya berupa ya atau tidak.

Penelitian di Kota Jambi sebelumnya mengkaji pencemaran udara dalam rumah secara umum (Putri et al., 2022) dan menemukan hubungan penggunaan obat nyamuk dengan ISPA secara dikotomis (Pratiwi, 2022), tanpa menggambarkan jenis, frekuensi, durasi, dan lokasi penggunaan secara rinci.

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.2971
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Padahal, pada populasi tempat hampir semua rumah memakai obat nyamuk, yang membedakan paparan antarbalita bukanlah pemakai atau bukan pemakai, melainkan pola pemakaiannya. Celah inilah yang diisi penelitian ini, dengan menilai perilaku penggunaan obat nyamuk melalui skor 24 butir dan menggambarkan jenis, frekuensi, durasi, serta lokasi penggunaannya.

Dari sudut pandang keperawatan komunitas, penelitian ini relevan karena perawat dan tenaga puskesmas berperan memberi edukasi kesehatan lingkungan rumah kepada orang tua. Edukasi yang efektif membutuhkan gambaran pola pemakaian obat nyamuk yang nyata di masyarakat setempat dan bukti hubungannya dengan keluhan pernapasan balita, sehingga pesan yang disampaikan tepat sasaran. Karena temuan penelitian terdahulu belum seragam, data dari wilayah kerja dengan beban ISPA tinggi seperti Puskesmas Putri Ayu juga dapat melengkapi bukti yang ada.

Studi pendahuluan pada 21 April 2026 melalui wawancara dengan empat orang tua balita di wilayah kerja Puskesmas Putri Ayu menunjukkan bahwa seluruhnya masih menggunakan obat nyamuk. Dua orang memakai obat nyamuk bakar, satu orang elektrik, dan satu orang semprot, dan dua di antaranya memakai lebih dari satu jenis secara bergantian. Obat nyamuk dipakai setiap hari, sering sepanjang malam, sehingga asap atau uapnya dapat terperangkap di kamar tanpa pertukaran udara yang memadai. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menggambarkan jenis, frekuensi, durasi, dan lokasi penggunaan obat nyamuk serta menguji hubungan skor perilaku penggunaan obat nyamuk dengan kategori gejala pernapasan akut pada balita di wilayah kerja Puskesmas Putri Ayu Kota Jambi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan survei potong lintang kuantitatif, yaitu skor perilaku penggunaan obat nyamuk dan gejala pernapasan akut pada balita diukur pada satu waktu. Penelitian dilaksanakan di posyandu pada lima kelurahan di wilayah kerja Puskesmas Putri Ayu Kota Jambi, yaitu Legok, Solok Sipin, Sungai Putri, Murni, dan Selamat. Pengumpulan data dilakukan pada 1–15 Oktober 2026.

Populasi penelitian adalah seluruh balita di lima kelurahan tersebut sebanyak 1.131 balita berdasarkan data rekam medis Puskesmas Putri Ayu bulan Mei 2026. Besar sampel dihitung dengan rumus Slovin pada tingkat kesalahan 10% sehingga diperoleh 91,8 yang dibulatkan menjadi 92 responden, kemudian ditambah 5% untuk mengantisipasi data yang tidak lengkap sehingga target sejak awal adalah 97 responden. Seluruh 97 responden mengisi kuesioner lengkap dan dianalisis. Rumus Slovin menentukan ketepatan estimasi pada populasi terbatas dan tidak dihitung berdasarkan daya uji hubungan, sehingga ketepatan estimasi hubungan dalam penelitian ini dinilai melalui interval kepercayaan. Pengambilan sampel menggunakan teknik *proportionate stratified random sampling*, dengan alokasi sampel secara proporsional berdasarkan jumlah balita di masing-masing kelurahan, yaitu Legok sebanyak 31 responden, Solok Sipin 20 responden, Sungai Putri 22 responden, Murni 10 responden, dan Selamat 14 responden. Kelima kelurahan tersebut merupakan wilayah kerja Puskesmas Putri Ayu. Pengumpulan data dilakukan dengan mendatangi rumah balita secara langsung. Calon responden dipilih secara acak dengan tetap memperhatikan kesesuaian terhadap kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Apabila calon responden tidak dapat ditemui atau tidak bersedia berpartisipasi, peneliti mencari calon responden pengganti di kelurahan yang sama dan memenuhi kriteria penelitian hingga jumlah sampel yang ditetapkan terpenuhi. Seluruh 97 responden yang berpartisipasi mengisi kuesioner secara lengkap.

Kriteria inklusi adalah orang tua yang memiliki balita usia 12–60 bulan, bertempat tinggal tetap di wilayah kerja Puskesmas Putri Ayu, masih aktif menggunakan obat nyamuk (bakar, semprot, atau elektrik) di rumah, dan bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi adalah responden yang mengundurkan diri selama pengumpulan data, tidak dapat membaca dan menulis, atau menyatakan tidak menggunakan obat nyamuk dalam bentuk apa pun. Karena seluruh responden memenuhi kriteria penggunaan obat nyamuk, penelitian ini tidak membandingkan pemakai dengan bukan pemakai, tetapi membandingkan kelompok dengan skor perilaku penggunaan rendah dan tinggi.

Variabel bebas adalah skor perilaku penggunaan obat nyamuk, yang diukur dengan kuesioner 24 butir berskala Guttman (Ya/Tidak; Lampiran 1). Setiap butir dirumuskan sehingga jawaban "Ya" menunjukkan perilaku penggunaan yang lebih berisiko dan diberi skor 1, sedangkan "Tidak" diberi skor

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.2971
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

0, sehingga skor total berkisar 0–24. Butir mencakup kebiasaan dan waktu pemakaian (butir 1–4, 24), pemakaian sebelum dan saat balita tidur (butir 5–6), keberadaan balita di ruangan (butir 7–9, 21), pintu dan jendela tertutup atau jarang dibuka (butir 10–12), lama pemakaian (butir 13–14), jarak dari tempat tidur (butir 15–16), serta butir khusus jenis, yaitu obat nyamuk bakar (butir 17–18), semprot (butir 19), dan elektrik (butir 20, 22, 23). Karena butir khusus jenis hanya dapat dijawab "Ya" oleh rumah yang memakai jenis tersebut, skor total dipengaruhi oleh jenis yang dipakai. Butir 10–12 mencerminkan perilaku ventilasi saat pemakaian dan menjadi bagian dari skor gabungan; ventilasi tidak diukur sebagai variabel tersendiri (misalnya luas ventilasi atau pertukaran udara). Titik potong ditetapkan pada nilai tengah rentang skor karena belum ada ambang baku: skor 0–12 dikategorikan skor rendah dan skor 13–24 skor tinggi. Pertanyaan penggunaan menanyakan kebiasaan umum tanpa batas waktu tertentu.

Jenis, frekuensi, lama, dan lokasi penggunaan obat nyamuk dicatat pada bagian karakteristik kuesioner dan dilaporkan secara deskriptif; bagian ini tidak dimasukkan dalam skor. Jenis dikategorikan bakar, semprot, atau elektrik. Frekuensi dikategorikan jarang (1–2 kali/minggu), kadang (3–4 kali/minggu), dan sering (5–7 kali/minggu). Lama penggunaan dikategorikan kurang dari 4 jam, 4–8 jam, dan lebih dari 8 jam. Lokasi dikategorikan kamar tidur balita, ruang keluarga, atau seluruh rumah. Karena seluruh responden memakai obat nyamuk, seluruh responden mengisi bagian ini, termasuk responden dengan skor penggunaan rendah (0–12).

Variabel terikat adalah gejala pernapasan akut pada balita menurut laporan orang tua, yang diukur dengan kuesioner 23 butir berskala Guttman (Lampiran 2). Butir 1–14 menanyakan gejala dasar dalam dua minggu terakhir (batuk, ingus, hidung tersumbat, napas tidak nyaman, mengi, demam, keluhan tenggorokan, suara serak, serta kondisi tubuh saat sakit), sedangkan butir 15–23 menanyakan kombinasi gejala tersebut (misalnya batuk dan pilek bersamaan, batuk disertai demam). Jawaban "Ya" diberi skor 1 dan "Tidak" skor 0 dengan rentang 0–23. Karena butir 15–23 mengulang gejala yang sudah ditanyakan pada butir 1–14, satu gejala dapat terhitung lebih dari satu kali. Sebagai contoh, balita yang batuk, pilek, dan demam menjawab "Ya" pada butir 1, 3, dan 7, dan juga pada butir 15, 16, 17, dan 23, sehingga memperoleh skor 7 dari tiga gejala. Titik potong ditetapkan pada nilai tengah rentang skor (11,5): skor 12–23 dikategorikan memenuhi ambang gejala dan skor 0–11 tidak memenuhi ambang. Kuesioner ini tidak dimaksudkan menegakkan diagnosis ISPA, tetapi mengelompokkan balita berdasarkan keluhan dan gejala. Instruksi pengisian menyebut periode gejala 1–2 minggu terakhir, sedangkan teks butir menyebut dua minggu terakhir; periode pertanyaan penggunaan tidak dibatasi waktu, sehingga kesesuaian periode keduanya tidak dijamin.

Kedua kuesioner disusun peneliti berdasarkan kajian teori dan penelitian terdahulu. Validitas isi dinilai oleh dosen pembimbing, kemudian dilakukan uji coba pada 30 responden dengan karakteristik serupa di wilayah kerja Puskesmas Pakuan Baru Kota Jambi pada 9–13 September 2026. Validitas diuji dengan korelasi *Pearson Product Moment*, dan butir dinyatakan valid bila r hitung lebih besar daripada r tabel (0,361). Seluruh 24 butir kuesioner penggunaan obat nyamuk (r=0,400–0,783) dan seluruh 23 butir kuesioner gejala (r=0,502–0,910) dinyatakan valid. Reliabilitas diuji dengan Cronbach's Alpha dan dinyatakan reliabel bila ≥0,60, dengan hasil 0,933 untuk kuesioner penggunaan obat nyamuk dan 0,953 untuk kuesioner gejala.

Pengumpulan data diawali dengan izin dari Dinas Kesehatan Kota Jambi dan Kepala Puskesmas Putri Ayu. Peneliti berkoordinasi dengan puskesmas dan kader posyandu mengenai jadwal dan lokasi, mendatangi calon responden yang memenuhi kriteria, menjelaskan tujuan, manfaat, prosedur, dan hak responden, lalu meminta penandatanganan *informed consent*. Responden mengisi kuesioner secara mandiri atau dengan pendampingan peneliti, dan kelengkapan lembar jawaban diperiksa langsung di lokasi.

Skor total diperoleh dengan menjumlahkan seluruh butir pertanyaan pada masing-masing kuesioner, kemudian dikelompokkan berdasarkan kategori yang telah ditetapkan. Data diolah melalui tahapan *editing, coding, scoring, entry,* dan *cleaning* menggunakan program SPSS. Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan karakteristik responden, penggunaan obat nyamuk, dan kategori kejadian ISPA pada balita melalui distribusi frekuensi dan persentase. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Pearson Chi-Square pada tabel 2×2 untuk mengetahui hubungan antara penggunaan obat nyamuk dan kejadian ISPA pada balita. Asumsi uji diperiksa berdasarkan nilai *expected count* pada setiap sel. Tingkat kepercayaan ditetapkan sebesar 95% dengan nilai signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil analisis

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.2971
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

menunjukkan bahwa dari 56 balita yang berada dalam kelompok menggunakan obat nyamuk, seluruhnya (100,0%) termasuk kategori ISPA. Sementara itu, dari 41 balita yang berada dalam kelompok tidak menggunakan obat nyamuk, sebanyak 40 balita (97,6%) termasuk kategori tidak ISPA dan 1 balita (2,4%) termasuk kategori ISPA. Hasil uji Pearson Chi-Square menunjukkan nilai χ^2 = 92,974 dengan derajat kebebasan (df) = 1 dan nilai p < 0,001. Seluruh sel memiliki nilai *expected count* lebih dari 5, dengan nilai terkecil sebesar 16,91. Dengan demikian, terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara penggunaan obat nyamuk dan kejadian ISPA pada balita di wilayah kerja Puskesmas Putri Ayu Kota Jambi. Hasil ini menunjukkan adanya hubungan statistik antara kedua variabel pada responden penelitian, tetapi tidak membuktikan hubungan sebab-akibat.

Penelitian ini dinyatakan layak etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi (Nomor 352/DST/UN21.8.9/PT.01.04/2026, 14 September 2026). Prinsip etik yang diterapkan adalah persetujuan responden melalui *informed consent*, tanpa identitas (kuesioner diisi tanpa nama dan memakai kode), dan kerahasiaan data yang hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik responden

Seluruh 97 responden yang ditargetkan mengisi kuesioner dan dianalisis. Responden tersebar proporsional di lima kelurahan (Legok 31, Solok Sipin 20, Sungai Putri 22, Murni 10, dan Selamat 14). Karakteristik ibu dan balita disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Ibu dan Balita (n=97)

Variabel	Kategori	f	%
Usia ibu	16–25 tahun	15	15,5
	26–35 tahun	56	57,7
	36–45 tahun	17	17,5
	46–55 tahun	8	8,2
	56–65 tahun	1	1,0
Pendidikan ibu	SD	8	8,2
	SMP	24	24,7
	SMA	48	49,5
	Perguruan tinggi	17	17,5
Pekerjaan ibu	Ibu rumah tangga	77	79,4
	Pegawai swasta	9	9,3
	PNS	5	5,2
	Wiraswasta	5	5,2
	Petani	1	1,0
Usia balita	12–23 bulan	31	32,0
	24–35 bulan	20	20,6
	36–47 bulan	20	20,6
	48–60 bulan	26	26,8
Jenis kelamin balita	Laki-laki	48	49,5
	Perempuan	49	50,5

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.2971
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Sebagian besar ibu berusia 26–35 tahun (57,7%), berpendidikan SMA (49,5%), dan berstatus ibu rumah tangga (79,4%), sehingga sebagian besar balita berada di rumah bersama ibunya dalam sebagian besar waktu. Karena variasi karakteristik ibu pada penelitian ini terbatas dan tidak dianalisis terhadap gejala pernapasan, Tabel 1 hanya digunakan untuk menggambarkan sampel.

3.2. Pola penggunaan obat nyamuk

Seluruh responden memakai obat nyamuk dan mengisi karakteristik penggunaannya (Tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik Penggunaan Obat Nyamuk pada Seluruh Responden (n=97)

Variabel	Kategori	f	%
Jenis	Bakar	40	41,2
	Elektrik	32	33,0
	Semprot	25	25,8
Frekuensi	Jarang (1–2 kali/minggu)	23	23,7
	Kadang (3–4 kali/minggu)	30	30,9
	Sering (5–7 kali/minggu)	44	45,4
Lama penggunaan	<4 jam	37	38,1
	4–8 jam	41	42,3
	>8 jam	19	19,6
Lokasi	Kamar tidur balita	60	61,9
	Ruang keluarga	21	21,6
	Seluruh rumah	16	16,5

Obat nyamuk bakar paling banyak dipakai, diikuti elektrik dan semprot, sehingga tiga perempat responden memakai jenis bakar atau elektrik (74,2%). Hampir separuh responden memakainya sering (45,4%), 19,6% memakainya lebih dari 8 jam, dan 61,9% melaporkan memakainya di kamar tidur balita. Pola ini sejalan dengan studi pendahuluan yang juga menemukan dominasi jenis bakar dan elektrik serta pemakaian pada malam hari. Survei pada 200 orang dewasa di Kano, Nigeria, melaporkan bahwa 60% pengguna memakai obat nyamuk bakar dengan pintu dan jendela tertutup dan 69% memakainya 4–6 jam (Abubakar et al., 2024), pola yang mirip dengan temuan di sini.

Frekuensi, lama, dan lokasi pemakaian menentukan besarnya paparan yang diterima balita, tetapi penelitian ini tidak mengukur kadar pencemar udara sehingga paparan sebenarnya tidak diketahui. Kedekatan anak dengan sumber asap tampaknya penting: studi di rumah sakit tersier di Lembah Kathmandu melaporkan bahwa anak yang berada di dapur saat memasak dua kali lebih mungkin mengalami gejala ISPA (Ghimire et al., 2022). Dalam studi eksperimental, peningkatan sel radang nasofaring bermakna terlihat pada sediaan bakar dan elektrik, tetapi belum pada aerosol (Aprilia Haryani et al., 2024). Karena penelitian ini hanya menguji skor gabungan, tidak ada jenis, durasi, atau lokasi tertentu yang dapat ditetapkan sebagai yang paling berisiko.

3.3. Skor penggunaan obat nyamuk dan gejala pernapasan akut

Distribusi kategori skor penggunaan obat nyamuk dan gejala pernapasan akut disajikan pada Tabel 3. Skor penggunaan obat nyamuk memiliki median 14 (rentang 5–24), dan 68 balita (70,1%) berada pada kelompok skor tinggi. Skor gejala memiliki median 15 (rentang 0–23), dan 57 balita (58,8%) memenuhi ambang gejala. Karena seluruh responden memakai obat nyamuk, kelompok skor rendah bukanlah kelompok yang tidak terpajan, melainkan kelompok dengan pola pemakaian yang kurang berisiko menurut kuesioner.

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.2971
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Tabel 3. Distribusi Kategori Skor Penggunaan Obat Nyamuk dan Gejala Pernapasan Akut pada Balita (n=97)

Variabel	Kategori	f	%
Skor penggunaan obat nyamuk	Rendah (skor 0–12)	29	29,9
	Tinggi (skor 13–24)	68	70,1
Gejala pernapasan akut	Ambang tidak terpenuhi (skor 0–11)	40	41,2
	Ambang terpenuhi (skor 12–23)	57	58,8

Angka gejala ini tidak dapat dibandingkan langsung dengan prevalensi ISPA 36,4% di wilayah yang sama pada 2022 (Pratiwi, 2022), karena penelitian ini menghitung keluhan dalam dua minggu terakhir berdasarkan laporan orang tua, bukan diagnosis tenaga kesehatan, dan memakai skor yang butirnya sebagian tumpang tindih. Luaran berupa gejala pernapasan, bukan diagnosis klinis, juga dipakai pada studi lain (Le et al., 2024; Lutpiatina et al., 2022; Santri et al., 2023).

Perbandingan dengan studi lain juga bergantung pada definisi pajanan. Di Sleman, pajanan didefinisikan sebagai pemakaian obat nyamuk bakar ya atau tidak, dan hanya sekitar 20% balita terpajan (Fathmawati et al., 2021). Pada penelitian ini seluruh rumah memakai obat nyamuk, sehingga perbandingan yang dibuat adalah antara pola pemakaian yang lebih dan kurang berisiko, bukan antara pemakai dan bukan pemakai. Pengukuran berbasis laporan orang tua juga rentan terhadap bias mengingat, sebagaimana diakui pada analisis di Sleman dan pada analisis data survei nasional (Fathmawati et al., 2021; Santri et al., 2023).

3.4. Hubungan skor penggunaan obat nyamuk dengan gejala pernapasan akut

Hasil uji Chi-Square disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hubungan Skor Penggunaan Obat Nyamuk dengan Gejala Pernapasan Akut pada Balita

Skor penggunaan obat nyamuk	Ambang gejala terpenuhi, n (%)	Ambang gejala tidak terpenuhi, n (%)	Total
Tinggi (13–24)	51 (75,0)	17 (25,0)	68
Rendah (0–12)	6 (20,7)	23 (79,3)	29
Total	57 (58,8)	40 (41,2)	97

Pearson Chi-Square = 24,746; p < 0,001; OR = 11,50 (IK 95% 4,01–32,96); selisih proporsi = 54,3 poin persentase (IK 95% 33,2–68,3)

Ambang gejala terpenuhi pada 51 dari 68 balita (75,0%) pada kelompok skor penggunaan tinggi dan 6 dari 29 balita (20,7%) pada kelompok skor rendah. Hubungan ini signifikan secara statistik (Chi-Square 24,746; p<0,001; uji eksak Fisher p<0,001) dengan OR 11,50 (IK 95% 4,01–32,96) dan selisih proporsi 54,3 poin persentase (IK 95% 33,2–68,3). Interval yang lebar mencerminkan jumlah responden yang terbatas.

Arah hubungan ini tidak bergantung pada pilihan ambang skor (Tabel 5). Pada ambang skor penggunaan ≥12 hingga ≥16, OR berkisar 3,95 sampai 16,29 dan seluruhnya bermakna. Pada ambang skor gejala ≥10 hingga ≥16, OR berkisar 4,86 sampai 12,12. Ketika hanya butir gejala dasar (butir 1–14) yang dipakai, sehingga gejala yang sama tidak terhitung berulang, OR tetap bermakna (7,50; IK 95% 2,68–21,00). Korelasi antarskor kontinu juga positif dan bermakna (Spearman rho=0,446; p<0,001).

Arah hubungan ini sejalan dengan sebagian besar studi terdahulu. Studi kasus-kontrol di Puskesmas Ofa Padang Mahondang melaporkan OR=6,348 untuk penggunaan obat nyamuk bakar (Ridha et al., 2025), dan penelitian di wilayah kerja Puskesmas Putri Ayu pada 2022 menemukan hubungan yang bermakna pula (p=0,003) (Pratiwi, 2022). Temuan di India Selatan menunjukkan hubungan yang

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.2971
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

bertingkat menurut intensitas pemakaian (OR suaian 1,42 untuk pemakaian sesekali dan 1,64 untuk pemakaian harian) (C & Kumar, 2026), dan pola serupa terlihat pada orang dewasa di Tamil Nadu (Rao et al., 2022). Hasil yang berbeda di Sleman, yang tidak menemukan hubungan (OR=0,75), dapat dikaitkan dengan rendahnya proporsi pengguna dan definisi pajanan ya atau tidak (Fathmawati et al., 2021). Nilai OR pada penelitian ini (11,5) lebih besar daripada yang dilaporkan studi-studi tersebut. Beberapa hal dapat berkontribusi, selain kemungkinan hubungan yang memang kuat: kedua kuesioner disusun sendiri oleh peneliti dan dijawab oleh responden yang sama dalam satu wawancara, sehingga jawaban yang cenderung konsisten dapat memperbesar asosiasi; skor gejala memuat butir kombinasi yang menghitung gejala yang sama berulang; skor penggunaan dipengaruhi jenis obat nyamuk yang dipakai; dan titik potong kedua skor ditetapkan pada nilai tengah, bukan berdasarkan kriteria klinis. Reliabilitas yang sangat tinggi (Alpha 0,933 dan 0,953) menunjukkan konsistensi internal yang baik, tetapi nilai di atas 0,90 juga dapat menandakan butir yang saling mengulang. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa arah hubungan bertahan, tetapi tidak dapat menghilangkan bias yang berasal dari cara pengukuran.

Tabel 5. Analisis Sensitivitas terhadap Ambang Skor dan Butir Gejala

Skenario	**n skor tinggi**	**Gejala terpenuhi, skor tinggi (%)**	**Gejala terpenuhi, skor rendah (%)**	**OR (IK 95%)**	**p**
Utama: skor penggunaan ≥13; skor gejala ≥12	68	75,0	20,7	11,50 (4,01–32,96)	<0,001
Ambang skor penggunaan ≥12	75	72,0	13,6	16,29 (4,36–60,83)	<0,001
Ambang skor penggunaan ≥14	56	80,4	29,3	9,89 (3,85–25,36)	<0,001
Ambang skor penggunaan ≥16	33	78,8	48,4	3,95 (1,50–10,41)	0,004
Ambang skor gejala ≥10	68	79,4	24,1	12,12 (4,31–34,09)	<0,001
Ambang skor gejala ≥14	68	67,6	20,7	8,02 (2,86–22,50)	<0,001
Ambang skor gejala ≥16	68	55,9	20,7	4,86 (1,75–13,44)	0,001
Tanpa butir kombinasi (butir 1–14), skor ≥ median (10)	68	66,2	20,7	7,50 (2,68–21,00)	<0,001

Secara biologis, hubungan ini masuk akal. Asap dan uap dari pemakaian obat nyamuk di ruang tertutup dapat mengiritasi saluran napas, dan studi eksperimental menunjukkan peningkatan sel radang nasofaring pada paparan sediaan bakar dan elektrik (Aprilia Haryani et al., 2024) serta penurunan saturasi oksigen dan lesi paru pada hewan coba (Abubakar et al., 2024). Balita juga lebih rentan karena saluran napasnya masih berkembang dan kekebalannya belum matang. Namun, desain potong lintang hanya menunjukkan keterkaitan dan tidak menentukan apakah pemakaian mendahului gejala.

Faktor lain yang berhubungan dengan gejala pernapasan pada balita juga perlu diperhitungkan. Tinjauan sistematik melaporkan keterkaitan ISPA dengan penggunaan tungku tradisional (OR=2,53), asap rokok orang lain (OR=1,19), dan bahan bakar tidak bersih (OR=1,16) (Desye et al., 2025), dan studi di India Selatan melaporkan bahwa ventilasi parsial berhubungan dengan morbiditas pernapasan (OR suaian 1,67) (C & Kumar, 2026). Di Indonesia, ISPA pada balita juga berkaitan dengan kebiasaan merokok ayah, tempat tinggal, dan indeks kekayaan (Santri et al., 2023; Windi et al., 2021). Faktor-

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.2971
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

faktor ini tidak diukur dan tidak dikendalikan pada penelitian ini, dan perilaku ventilasi hanya tercakup dalam skor gabungan (butir 10–12), sehingga sebagian asosiasi yang teramati dapat berasal dari faktor yang berkelompok dengan pola pemakaian obat nyamuk, misalnya rumah berventilasi buruk yang sekaligus memakai obat nyamuk lebih lama. Penelitian berikutnya perlu mengukur dan mengendalikan faktor-faktor tersebut melalui analisis multivariat.

Implikasi. Pada responden penelitian ini, pemakaian obat nyamuk paling sering terjadi di kamar tidur balita (61,9% responden melaporkannya) dan dengan jenis yang menghasilkan asap atau uap (74,2%). Edukasi oleh puskesmas dan perawat dapat menekankan pentingnya ventilasi dan mempertimbangkan cara pengendalian nyamuk lain yang tidak melepaskan asap, sejalan dengan rekomendasi rumah bebas asap dan ventilasi yang lebih baik dari tinjauan sistematik terkini (Desye et al., 2025). Bagi perawat komunitas, hasil ini dapat dipakai sebagai bahan penyuluhan di posyandu dan kunjungan rumah. Karena hubungan ini bersifat asosiasi dan hanya diuji melalui skor gabungan, pesan edukasi sebaiknya dirumuskan sebagai pencegahan pajanan yang dapat dihindari, bukan sebagai pernyataan bahwa obat nyamuk menyebabkan gejala pernapasan.

Keterbatasan. Penelitian ini dilakukan di satu wilayah kerja puskesmas dengan desain potong lintang sehingga tidak dapat menyimpulkan sebab-akibat dan hasilnya tidak dapat digeneralisasi. Gejala pernapasan diukur dengan skor berdasarkan laporan orang tua, bukan diagnosis tenaga kesehatan, dan butir kombinasi menghitung gejala yang sama berulang. Kedua kuesioner disusun sendiri, hanya diuji pada 30 responden, dan belum divalidasi terhadap kriteria klinis atau pengukuran objektif. Pertanyaan penggunaan tidak dibatasi periode waktu sehingga tidak selaras dengan periode gejala dua minggu. Titik potong ditetapkan pada nilai tengah. Pajanan tidak diukur secara objektif, misalnya melalui kadar partikel udara, dan skor penggunaan dipengaruhi jenis obat nyamuk yang dipakai. Faktor perancu tidak dikendalikan, dan ukuran sampel tidak dihitung berdasarkan daya uji hubungan sehingga interval kepercayaan lebar.

3.5 Lampiran

LAMPIRAN 1. Kuesioner Perilaku Penggunaan Obat Nyamuk (24 butir)

Pilihan jawaban Ya atau Tidak. Jawaban "Ya" diberi skor 1 dan "Tidak" skor 0 (skor total 0–24). Skor 0–12 dikategorikan rendah dan skor 13–24 tinggi.

No	Pertanyaan
1	Apakah obat nyamuk biasanya baru dipakai ketika nyamuk mulai banyak di rumah?
2	Apakah obat nyamuk digunakan setiap hari?
3	Apakah dalam sehari obat nyamuk dipakai lebih dari satu kali?
4	Apakah waktu menggunakan obat nyamuk bisa berbeda-beda setiap harinya?
5	Apakah obat nyamuk dipakai sebelum balita tidur?
6	Apakah obat nyamuk tetap dipakai saat balita sudah tidur?
7	Apakah obat nyamuk dipakai di kamar tempat balita tidur?
8	Saat obat nyamuk dipakai, apakah balita masih berada di dalam ruangan tersebut?
9	Apakah balita tetap berada di dalam kamar selama obat nyamuk digunakan?
10	Saat obat nyamuk dipakai, apakah pintu atau jendela ruangan biasanya tertutup?
11	Apakah obat nyamuk tetap dipakai walaupun pintu dan jendela ruangan tertutup?
12	Apakah obat nyamuk dipakai di kamar balita yang jarang membuka jendela?
13	Apakah obat nyamuk digunakan lebih dari 8 jam dalam satu malam?
14	Apakah obat nyamuk tetap digunakan dalam waktu yang lama ketika balita berada di dalam kamar?
15	Apakah obat nyamuk digunakan kurang dari 1 meter dari tempat tidur balita?

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.2971
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

No	Pertanyaan
16	Apakah obat nyamuk diletakkan dekat dengan tempat tidur balita saat digunakan?
17	Apakah obat nyamuk bakar digunakan di dalam kamar tempat balita tidur?
18	Apakah obat nyamuk bakar dinyalakan saat balita sudah berada di kamar?
19	Apakah obat nyamuk semprot dipakai saat balita masih berada di dalam ruangan?
20	Apakah obat nyamuk elektrik dipakai di kamar tempat balita tidur?
21	Apakah obat nyamuk tetap digunakan setelah balita berada di dalam kamar?
22	Apakah obat nyamuk elektrik tetap menyala saat balita sedang tidur?
23	Apakah obat nyamuk elektrik biasanya dibiarkan menyala selama balita tidur pada malam hari?
24	Apakah penggunaan obat nyamuk sudah menjadi kebiasaan keluarga di rumah?

LAMPIRAN 2. Kuesioner Gejala Pernapasan Akut pada Balita (23 butir)

Pilihan jawaban Ya atau Tidak. Jawaban "Ya" diberi skor 1 dan "Tidak" skor 0 (skor total 0–23). Butir 1–14 adalah gejala dasar, butir 15–23 adalah kombinasi gejala. Skor 0–11 dikategorikan ambang tidak terpenuhi dan skor 12–23 ambang terpenuhi.

No	Pertanyaan
1	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita sempat batuk?
2	Kalau balita batuk, apakah batuknya berlangsung selama 14 hari atau kurang?
3	Dalam 2 minggu terakhir, apakah pernah terlihat ingus atau lendir keluar dari hidung balita?
4	Dalam 2 minggu terakhir, apakah hidung balita pernah tersumbat atau mampet?
5	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah tampak tidak nyaman saat bernapas?
6	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah bernapas dengan bunyi mengi seperti 'ngik-ngik'?
7	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita sempat demam atau badannya terasa panas?
8	Saat balita demam atau badannya terasa panas, apakah balita pernah terlihat sangat tidak nyaman?
9	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah mengeluh sakit atau tidak nyaman di tenggorokan?
10	Dalam 2 minggu terakhir, apakah tenggorokan balita pernah terlihat merah saat sedang sakit?
11	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah mengalami suara serak?
12	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah terlihat lemas atau tidak seaktif biasanya ketika sakit?
13	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah lebih banyak tidur dari biasanya ketika sedang sakit?
14	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah menunjukkan bahwa kepalanya terasa sakit saat sedang sakit?
15	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah mengalami batuk dan pilek secara bersamaan?
16	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah mengalami batuk disertai demam?

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.2971
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

No	Pertanyaan
17	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah mengalami pilek disertai demam?
18	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah mengalami batuk disertai sakit atau tidak nyaman di tenggorokan?
19	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah mengalami batuk atau pilek yang disertai rasa tidak enak badan?
20	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah mengalami hidung tersumbat disertai batuk?
21	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah mengalami hidung berair disertai batuk?
22	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah mengalami keluhan tenggorokan bersamaan dengan batuk atau pilek?
23	Dalam 2 minggu terakhir, apakah balita pernah mengalami beberapa keluhan seperti batuk, pilek, demam, atau sakit tenggorokan secara bersamaan?

4. KESIMPULAN

Pada 97 balita di wilayah kerja Puskesmas Putri Ayu Kota Jambi yang seluruhnya memakai obat nyamuk, skor perilaku penggunaan obat nyamuk yang tinggi berhubungan dengan terpenuhinya ambang gejala pernapasan akut (OR 11,5; IK 95% 4,01–32,96; p<0,001), yaitu pada 75,0% balita kelompok skor tinggi dan 20,7% kelompok skor rendah. Arah hubungan tetap sama pada berbagai ambang skor dan setelah butir gejala kombinasi dikeluarkan. Gejala dilaporkan oleh orang tua dan dikelompokkan dengan skor yang belum divalidasi secara klinis, dan survei potong lintang belum dapat menentukan urutan antara pemakaian dan timbulnya gejala. Sebanyak 61,9% responden melaporkan memakai obat nyamuk di kamar tidur balita, tetapi penelitian ini hanya menguji skor gabungan sehingga tidak menetapkan kamar tidur, durasi tertentu, atau jenis tertentu sebagai yang paling berisiko. Penelitian berikutnya disarankan memakai kriteria gejala atau diagnosis yang baku, mengukur kualitas udara dalam ruangan, dan menganalisis secara multivariat dengan mengendalikan faktor lain seperti asap rokok, ventilasi, dan bahan bakar memasak.

DAFTAR PUSTAKA

Abubakar, H., Muhammed, Y. G., Wudil, A. M., Shehu, D., & Yaú, M. (2024). Toxicological effects of commonly used mosquito coil smoke on liver and lung function in rats. *BioMed Target Journal, 2*(1), 14–23. https://doi.org/10.59786/bmtj.212

Adnani, Q. E. S., Adeleye, K., Giri, B., Osborne, A., Aboagye, R. G., & Ahinkorah, B. O. (2026). Trends and inequalities in acute respiratory tract infections in Indonesia: An application of the World Health Organization's Health Equity Assessment Toolkit. *Tropical Medicine and Health*. https://doi.org/10.1186/s41182-026-00916-8

Aprilia Haryani, D., Sulistyanto, A., & Sumarno. (2024). Pengaruh obat nyamuk sediaan elektrik, bakar, dan aerosol terhadap jumlah sel radang di nasofaring. *Blantika: Multidisciplinary Journal, 2*(11), 1313–1319.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2019). *Laporan nasional Riskesdas 2018*. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.

Badrya, N. (2025). Faktor lingkungan yang berhubungan dengan kejadian infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) pada balita di wilayah kerja Puskesmas Pontap Kota Palopo tahun 2025. *Mega Buana Journal of Public Health, 4*(1), 1–8.

Desye, B., Geto, A. K., Daba, C., Berihun, G., & Berhanu, L. (2025). Indoor air pollution exposure and acute respiratory infection among under-five children in low- and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *BMC Infectious Diseases, 25*(1), Article 1808. https://doi.org/10.1186/s12879-025-12148-y

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.2971
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Dinas Kesehatan Kota Jambi. (2025). *Daftar penyakit ISPA pada balita di Kota Jambi* [Data tidak dipublikasikan].

Fathmawati, F., Rauf, S., & Indraswari, B. W. (2021). Factors related with the incidence of acute respiratory infections in toddlers in Sleman, Yogyakarta, Indonesia: Evidence from the Sleman Health and Demographic Surveillance System. *PLOS ONE, 16*(9), Article e0257881. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257881

Ghimire, P., Gachhadar, R., Piya, N., Shrestha, K., & Shrestha, K. (2022). Prevalence and factors associated with acute respiratory infection among under-five children in selected tertiary hospitals of Kathmandu Valley. *PLOS ONE, 17*(4), Article e0265933. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265933

Kumar, P. A. (2026). Is household mosquito coil use a neglected risk factor for childhood respiratory morbidity? A cross-sectional study from South India. *Indian Journal of Pediatrics, 93*(10), 1115. https://doi.org/10.1007/s12098-026-06385-5

Le, H. H. T. C., Ngo, H. K. T., Hieu, L. S., Sly, P. D., Phung, D., Le An, P., Vinh, N. N., Dang, T. N., Thuong, D. T. H., Thanh, H. N., & Thai, P. K. (2024). Indoor air pollution is associated with respiratory symptoms in children in urban Vietnam. *Science of the Total Environment, 917*, Article 170556. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170556

Lutpiatina, L., Sulistyorini, L., Notobroto, H. B., Raya, R. P., Utama, R. D., & Thuraidah, A. (2022). Multilevel analysis of lifestyle and household environment for toddlers with symptoms of acute respiratory infection (ARI) in Indonesia in 2007, 2012, and 2017. *Global Pediatric Health, 9*, 1–13. https://doi.org/10.1177/2333794X221078700

Pratiwi, S. (2022). *Determinan kejadian ISPA pada balita di wilayah kerja Puskesmas Putri Ayu Kota Jambi tahun 2022*, Universitas Jambi.

Putri, T. M., Anggraini, F. J., & Rodhiyah, Z. (2022). Analisis hubungan sumber pencemaran udara dalam rumah terhadap penyakit ISPA pada balita. *Dampak, 19*(1), 30–39.

Rao, S. R., Chitra, G. A., Elavarasu, G., Kamaraj, P., Kaliaperumal, K., & Kaur, P. (2022). Exposure to mosquito coil and biomass fuel smoke and respiratory health in rural Tamil Nadu, India. *Journal of Public Health, 44*(3), 625–633. https://doi.org/10.1093/pubmed/fdab119

Ridha, Y. F., Naser, M. I., Timantha, L. E., Sudarmaji, S., Indawati, R., & Silalahi, L. L. B. (2025). Determinan kejadian ISPA pada balita di wilayah kerja Puskesmas Ofa Padang Mahondang tahun 2024. *Health Information: Jurnal Penelitian, 17*(2), 207–219. https://doi.org/10.36990/hijp.v17i2.1702

Rizaldi, M. A. (2023). House environmental conditions with the event of acute respiratory infection (ARI) in toddlers in Indonesian: A meta-analysis. *Journal of Air Pollution and Health, 8*(1), 103–116. https://doi.org/10.18502/japh.v8i1.12033

Santri, I. N., Wardani, Y., Phiri, Y. V. A., Nyam, G., Putri, T. A., Isni, K., Suryani, D., & Sambo, G. (2023). Associations between indoor air pollutants and risk factors for acute respiratory infection symptoms in children under 5: An analysis of data from the Indonesia Demographic Health Survey. *Journal of Preventive Medicine and Public Health, 56*(3), 255–263. https://doi.org/10.3961/jpmph.22.470

Tabalawony, S. L., & Akollo, I. R. (2023). Pengaruh perilaku merokok dan pemakaian obat nyamuk bakar terhadap kejadian ISPA pada balita di wilayah kerja Puskesmas Jazirah Tenggara. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung, 15*(1), 230–237. https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v15i1.2216

Utami, S. F., Gusti, A., & Widoyo, R. (2026). Determinan kejadian ISPA pada balita di Provinsi Sumatera Barat, Riau dan Jambi: Analisis data SKI 2023. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan, 7*(2), 177–187.

Windi, R., Efendi, F., Qona'ah, A., Adnani, Q. E., Ramadhan, K., & Almutairi, W. M. (2021). Determinants of acute respiratory infection among children under-five years in Indonesia. *Journal of Pediatric Nursing, 60*, e54–e59. https://doi.org/10.1016/j.pedn.2021.03.010