



PAPARAN DEBU INDUSTRI BATU GILING DAN KEJADIAN ISPA PADA BALITA DI DESA SUMURGUNG WILAYAH KERJA PUSKESMAS JETAK KABUPATEN TUBAN

Bilqis Naila Salsabila¹⁾, Teresia Retna Puspitadewi²⁾, Yasin Wahyurianto³⁾, Su'udi⁴⁾

Program Studi D3 Keperawatan Tuban Poltekkes Kemenkes Surabaya

Email Korespondensi: bilqisnailasalsabila@gmail.com

ABSTRAK

Balita merupakan kelompok yang rentan terhadap risiko Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) akibat belum matangnya sistem imunologis dan anatomis saluran pernapasan secara sempurna. Polusi partikulat di kawasan industri batu giling disinyalir menjadi salah satu determinan utama pemicu gangguan respirasi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran paparan debu industri batu giling dan Kejadian ISPA pada balita di Desa Sumurgung wilayah kerja Puskesmas Jetak Kabupaten Tuban.

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan desain cross-sectional. Populasi studi mencakup seluruh ibu yang memiliki anak balita sebanyak 134 orang, dengan penarikan sampel sebanyak 100 responden melalui teknik probability random sampling. Variabel yang diukur meliputi tingkat paparan debu industri batu giling dan kejadian ISPA pada balita. Instrumen pengumpulan data menggunakan kuesioner terstruktur serta lembar observasi rekam medis, yang selanjutnya dianalisis menggunakan uji statistik deskriptif berupa distribusi frekuensi dan persentase.

Sebagian besar ibu berusia 31 – 45 tahun, hampir setengah ibu berpendidikan SMA, sebagian besar ibu tidak bekerja. Hampir setengah balita berada di lingkungan paparan debu dengan kategori tinggi, sebagian besar balita mengalami ISPA, sebagian besar balita dengan paparan debu tinggi mengalami ISPA.

Secara spesifik, mayoritas kasus ISPA ditemukan pada klaster balita yang menghadapi paparan debu tingkat tinggi. Paparan partikulat dalam proksimitas yang dekat dengan pusat industri memperbesar risiko ISPA pada balita akibat keterbatasan proteksi imunitas tubuh. Berdasarkan temuan ini, masyarakat di sekitar area industri diimbau untuk mengeskalisasi Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS), melakukan pemantauan kesehatan berkala ke fasilitas medis, serta mengoptimalkan pemenuhan nutrisi balita guna meningkatkan daya tahan tubuh anak.

Kata kunci: Balita, Industri Batu Giling, ISPA, Paparan Debu.

ABSTRACT

Toddlers are a highly vulnerable group to the risk of Acute Respiratory Infections (ARI) due to the immature development of their immunological and anatomical respiratory systems. Particulate pollution in the stone milling industrial area is allegedly one of the main determinants triggering these respiratory disorders. This study aims to determine the profile

of stone milling industrial dust exposure and the incidence of ARI among toddlers in Sumurgung Village, the working area of UOBF Jetak Public Health Center, Tuban Regency.

The type of research used is quantitative descriptive with a cross-sectional design. The study population included all mothers with toddlers, totaling 134 people, with a sample size of 100 respondents selected through a probability random sampling technique. The measured variables include the level of stone milling industrial dust exposure and the incidence of ARI in toddlers. Data collection instruments utilized structured questionnaires and medical record observation sheets, which were subsequently analyzed using descriptive statistical tests in the form of frequency distribution and percentages.

The results showed that the majority of mothers were in the mature age range (31–45 years), nearly half had a high school education as their latest background, and most were not formally employed. Regarding the main variables, it was found that almost half of the toddler population was exposed to industrial dust in the high-intensity category, and most of them were confirmed to have experienced ARI. Specifically, the majority of ARI cases were found in the cluster of toddlers facing high levels of dust exposure.

Particulate exposure in close proximity to the industrial center exacerbates the risk of ARI in toddlers due to the limitations of their bodily immune protection. Based on these findings, the community living around the industrial area is urged to escalate Clean and Healthy Living Behaviors (CHLB/PHBS), conduct regular health monitoring at medical facilities, and optimize the fulfillment of toddler nutrition to enhance the children's immune system.

Keywords: *ARI, Dust Exposure, Stone Milling Industry, Toddlers.*

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan yang hingga kini masih terus mengancam kelompok anak pada usia rentan, khususnya balita, adalah Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Gangguan ini umumnya menular lewat jalur pernapasan atas maupun bawah dengan manifestasi klinis yang beragam, mulai dari tanpa gejala, infeksi ringan, hingga gangguan paru serius yang berisiko merenggut nyawa. Di samping itu, tingginya angka kejadian ISPA ini sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan domestik, seperti buruknya ventilasi, tingginya kepadatan hunian, serta paparan polusi asap rokok di dalam rumah. (Irma et al., 2024). Namun faktanya, faktor lingkungan luar rumah turut berpengaruh terhadap kejadian ISPA. Salah satunya adalah paparan debu yang berasal dari aktivitas industri, seperti industri batu giling. Sehingga saat ini kejadian ISPA pada balita terus meningkat yang disebabkan oleh faktor lingkungan luar rumah seperti paparan debu dari industri batu giling (Inayah, 2025). Menurut *World Health Organization* (WHO), penyakit infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) merenggut sekitar 2 juta jiwa setiap tahunnya. Gangguan kesehatan pada sistem pernapasan tersebut secara konsisten masih menempati urutan 10 besar sebagai pemicu kematian tertinggi di skala global (WHO, 2023). Menurut *World Health Organization* (WHO) kejadian ISPA pada balita masih menjadi masalah kesehatan global, terutama di kawasan Asia Tenggara yang menyumbang sekitar 48% kasus ISPA dunia dan 24% kematian balita. Berdasarkan jurnal inovasi Kesehatan adaptif tahun 2024, Indonesia menempati peringkat ke-2 untuk kasus ISPA pada balita, setelah India (Ritonga et al., 2025)

Indonesia mencatat lonjakan kasus ISPA yang cukup signifikan pada tahun 2022, dengan total mencapai 166.702 kasus atau setara dengan tingkat prevalensi 53%. Dari keseluruhan angka tersebut, sebanyak 31,4% di antaranya menyerang kelompok anak di bawah usia lima tahun. Sementara itu, merujuk pada laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun

2023, angka prevalensi ISPA pada populasi balita di tingkat nasional berada di angka 34,2%, dengan sebaran wilayah Jawa Timur menyumbang sebesar 8,8%. Memasuki tahun 2024, data menunjukkan adanya penurunan drastis pada prevalensi ISPA balita secara nasional hingga menyentuh angka 5,2% (Rizqiya & Nigrum, 2023). Pada tahun 2024 ISPA pada balita di Jawa Timur mengalami penurunan yaitu 6% (Sulistiyorini, 2025). Berdasarkan penelitian Shafa Dina, yang menyatakan ditahun 2024 angka penderita infeksi saluran pernapasan akut di Kabupaten Tuban tercatat sekitar 62 ribu warga terjangkit penyakit ini dari 62 ribu kasus ISPA dikabupaten Tuban sebanyak 4,45% balita yang terpapar penyakit ISPA (Unirow & Suara, 2026). Hasil survei awal di lokasi penelitian dari 10 responden terdapat 4 balita yang mengalami ISPA.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian ISPA pada balita dipengaruhi oleh dua faktor antara lain: Faktor Host (Manusia) dan Faktor Enviroment (Lingkungan) (Irma et al., 2024). Faktor penyebab ISPA juga dapat berasal dari paparan polusi udara, termasuk debu (Nur Fadila & Siyam, 2022). Di Kabupaten Tuban terdapat berbagai kegiatan industri, termasuk industri batu giling dan batu gamping serta pengolahan bahan mineral, yang menghasilkan partikel debu di udara. Masyarakat yang tinggal di sekitar industri batu giling seringkali tidak memiliki perlindungan yang memadai dari paparan debu. Selain itu, jarak rumah dengan lokasi industri yang relatif dekat, terlalu banyak intensitas debu yang masuk kedalam rumah, ventilasi rumah yang kurang baik, serta lama balita terpapar debu setiap hari juga dapat menyebabkan balita beresiko terpapar ISPA. Kelompok rentan seperti balita lebih mudah mengalami dampak buruk akibat paparan debu tersebut karena sistem imun yang belum matang (Fahmita et al., 2020). Dampak yang dapat terjadi pada balita yang menderita ISPA menurut (Padila, 2020) yaitu Pneumonia, Sesak Napas, Otitis Media, Sinusitis, Gagal nafas.

Oleh karena itu, upaya pengobatan yang cepat dan tepat waktu sangat penting untuk mengatasi infeksi dan mengurangi gejala. (Barni et al, 2022). Upaya mengurangi paparan debu pada balita yang tinggal di sekitar industri batu giling dapat dilakukan dengan membatasi aktivitas balita di luar rumah terutama pada saat kondisi udara berdebu atau saat angin kencang. Selain itu, jendela dan ventilasi rumah sebaiknya ditutup sementara ketika konsentrasi debu tinggi dan dibuka kembali pada waktu udara relatif bersih, seperti pagi atau sore hari. Penggunaan masker saat berada di luar rumah juga dapat membantu meminimalkan masuknya partikel debu ke saluran pernapasan. Lingkungan sekitar rumah perlu dijaga dengan cara menyiram halaman atau jalan yang berdebu agar partikel tidak mudah beterbangan di udara. Upaya-upaya tersebut penting dilakukan untuk menurunkan intensitas paparan debu yang dapat menjadi faktor risiko terjadinya Infeksi Saluran Pernapasan Akut pada balita. Lingkungan rumah yang bersih, sehat, dan memiliki sirkulasi udara yang baik akan membantu mengurangi paparan polutan serta menurunkan risiko kejadian ISPA pada balita (Fahmita et al., 2020).

METODE PENELITIAN

Desain pada penelitian deskriptif dengan populasi penelitian Seluruh ibu yang memiliki balita yang tinggal di Dusun Mbeyan Desa Sumurgung wilayah kerja Puskesmas Jetak Kabupaten Tuban sebanyak 134 orang sebanyak 134 . Besar sampel 100 responden menggunakan teknik *Simple Random Sampling*. Variabel penelitian ini yaitu Paparan debu industri batu giling dan kejadian ISPA pada balita. Pengumpulan data menggunakan kuesioner dan dianalisis dengan analisis deskriptif dan lembar observasi rekam medis.

HASIL PENELITIAN

4.2.1 Distribusi Karakteristik Ibu yang memiliki balita berdasarkan Usia, Pendidikan, dan Pekerjaan di Desa Sumurgung Wilayah Kerja Puskesmas Jetak Kabupaten Jetak

Tabel 4.1 Distribusi Karakteristik Ibu yang memiliki balita berdasarkan Usia, Pendidikan, dan Pekerjaan di Desa Sumurgung Wilayah Kerja Puskesmas Jetak Kabupaten Tuban

Karakteristik	Frekuensi (n)	Presentase (%)
1. Usia		
18 – 30 tahun	46	46%
31 – 45		
	54%	54%
Total	100	100%
2. Pendidikan		
SD	7	7%
SMP	37	37%
SMA	39	39%
S1	17	17%
Total	100	100%
3. Pekerjaan		
Tidak Bekerja	73	72,7%
Bekerja	27	27,3%
Total	99	100%

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa Sebagian besar (54%) ibu yang memiliki balita berusia 31 – 45 tahun, dan hampir setengah (39%) ibu yang memiliki balita berpendidikan SMA. Serta Sebagian besar (73%) ibu yang memiliki balita tidak bekerja.

4.2.2 Distribusi Paparan Debu Industri Batu Giling pada Balita di Desa Sumurgung Wilayah Kerja Puskesmas Jetak Tuban

Tabel 4.2 Distribusi Paparan Debu Industri Batu Giling pada Balita di Desa Sumurgung Wilayah Kerja Puskesmas Jetak Kabupaten Tuban pada April 2026

Paparan Debu Industri Batu Giling	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Rendah	15	15%
Sedang	40	40%
Tinggi	45	45%
Total	100	100%

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa setengah (45%) Balita mengalami paparan debu dengan kategori tinggi.

4.2.2 Kejadian ISPA pada Balita di Desa Sumurgung Wilayah Kerja Puskesmas Jetak Kabupaten Tuban

Tabel 4. 3 Kejadian ISPA pada Balita di Desa Sumurgung Wilayah Kerja Puskesmas Jetak Kabupaten Tuban pada April 2026

Kejadian ISPA pada balita	Frekuensi (n)	Presentase (%)
ISPA	54	54%
Tidak ISPA	46	46%
Total	100	100%

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui Sebagian besar (54%) balita mengalami kejadian ISPA.

4.2.3 Tabulasi silang Paparan Debu Industri Batu Giling berdasarkan Kejadian ISPA pada Balita di Desa Sumurgung Wilayah Kerja Puskesmas Jetak Kabupaten Tuban

Tabel 4. 4 Tabulasi silang Tabulasi silang Paparan Debu Industri Batu Giling berdasarkan Kejadian ISPA pada Balita di Desa Sumurgung Wilayah Kerja Puskesmas Jetak Kabupaten Tuban pada Mei 2026

Paparan Debu Industri Batu Giling pada Balita	Kejadian PJK				Total	
	ISPA		TIDAK ISPA			
	N	%	N	%	N	%
Rendah	6	40%	9	60%	15	100%
Sedang	18	45%	22	55%	40	100%
Tinggi	30	66,7%	15	33,3%	45	100%
Total	54	54%	46	46%	100	100%

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa sebagian besar balita dengan paparan debu industri batu giling dengan tingkat tinggi mengalami kejadian ISPA (66,7%).

PEMBAHASAN

5.1 Karakteristik keluarga balita (Usia orang tua, Pendidikan, Pekerjaan)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar ibu yang memiliki balita berusia 31-45 tahun, dan hampir setengah ibu yang memiliki balita berpendidikan SMA. Serta sebagian besar ibu yang memiliki balita tidak bekerja.

Usia memegang peranan krusial sebagai salah satu determinan yang memengaruhi konstruksi pola pikir, stabilitas kematangan emosional, serta kapasitas individu dalam merumuskan keputusan. Sejalan dengan pandangan Notoatmodjo (2014), penambahan usia seseorang berbanding lurus dengan perkembangan daya tangkap kognitif, kedewasaan berpikir, serta akumulasi pengalaman yang dihimpun. Empiris kehidupan yang diperoleh sepanjang proses penuaan ini bertindak sebagai basis pengetahuan strategis dalam menanggulangi berbagai dinamika masalah, khususnya dalam konteks pemeliharaan kesehatan

domestik. Memasuki fase dewasa, individu secara umum telah mengukuhkan kematangan baik dari dimensi fisiologis maupun psikologis.

Pendidikan difungsikan sebagai proses sistematis untuk mengeskalasi cakrawala pengetahuan, keahlian teknis, serta kapabilitas individu dalam memetakan sekaligus menanggulangi berbagai dinamika problematika. Selaras dengan premis Notoatmodjo (2012), Latar belakang akademik yang lebih tinggi secara umum membekali individu dengan cara pandang yang komprehensif serta ketajaman yang lebih matang dalam memutus suatu perkara. Pada domain biomedis dan komunitas, variabel pendidikan memegang peranan krusial dalam mengonstruksi perilaku sehat, sebab subjek dengan tingkat edukasi yang mapan memiliki kecenderungan lebih adaptif terhadap transfer informasi kesehatan serta lebih konsisten dalam mengimplementasikannya secara praktis.

Menurut Nursalam (2017) pekerjaan dapat memengaruhi kondisi sosial ekonomi seseorang serta memberikan pengalaman dan interaksi sosial yang berbeda-beda. Selain berpengaruh terhadap pendapatan keluarga, pekerjaan juga dapat memengaruhi pola aktivitas dan ketersediaan waktu yang dimiliki seseorang. Kondisi pekerjaan yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan dalam akses terhadap informasi, pengalaman, serta kemampuan dalam memenuhi kebutuhan keluarga, termasuk kebutuhan yang berkaitan dengan kesehatan. Oleh karena itu, pekerjaan sering dianggap sebagai salah satu faktor yang dapat memengaruhi perilaku dan status kesehatan individu maupun keluarga.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa terdapat kesesuaian antara hasil penelitian dan teori. Kedewasaan kronologis ibu secara umum berbanding lurus dengan akumulasi pengalaman dan ketajaman pengambilan keputusan klinis, khususnya dalam tata laksana kesehatan anak di tingkat domestik. Hal ini membekali ibu dengan kapabilitas yang lebih baik untuk mengidentifikasi deviasi kesehatan balita serta menentukan intervensi dini yang tepat saat anak menunjukkan gejala ISPA.

5.2 Paparan debu industri batu giling pada balita

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir setengah balita mengalami paparan debu dengan kategori tinggi. Sedangkan sebagian kecil balita mengalami paparan rendah.

Paparan debu adalah kondisi ketika seseorang menghirup partikel padat kecil yang melayang di udara, yang umumnya berasal dari aktivitas mekanis seperti penggilingan, pemecahan, pengangkutan bahan, industri, dan transportasi. Jika terhirup dalam jumlah besar atau waktu lama, debu dapat masuk ke saluran pernapasan, mengendap di paru-paru, dan menimbulkan gangguan fungsi paru serta penyakit pernapasan. Paparan debu dapat dipengaruhi oleh: Jarak dengan sumber polusi, kondisi ventilasi, lama paparan, intensitas paparan. (Abidin et al., 2021)

Sumber paparan debu berasal dari aktivitas atau proses yang menghasilkan partikel kecil yang dapat melayang di udara dan terhirup manusia, seperti penggilingan, pemotongan, pengampelasan, pengangkutan bahan, serta kegiatan industri. Partikel debu tersebut dapat masuk ke saluran pernapasan dan, jika terpapar dalam waktu lama, berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan seperti penurunan fungsi paru-paru. (Susanto et al., 2024).

Kontaminasi partikulat debu yang bersumber dari faktor lingkungan seperti aktivitas industri giling batu, sirkulasi jalan raya, maupun sektor manufaktur memiliki korelasi kuat terhadap timbulnya disfungsi pada sistem respirasi. Materi debu dengan diameter mikro memiliki kemampuan penetrasi pulmonal yang tinggi, sehingga mampu menyusup jauh ke dalam percabangan saluran napas hingga mencapai area alveolus. Fenomena ini memicu respons inflamasi dan gangguan kesehatan yang masif pada kelompok berisiko seperti anak balita, populasi lansia, serta pekerja lapangan yang terpapar secara konstan. (Bahren Nortajulu, Susianti, 2020)

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa terdapat kesesuaian antara hasil penelitian dan teori. Dekatnya jarak permukiman dari episentrum debu disertai tata udara ruangan yang tidak representatif akan memperbesar dosis polutan yang diterima subjek. Kondisi overload partikulat ini memicu sumbatan dan iritasi saluran napas anak, sehingga secara linier mempertinggi probabilitas serangan ISPA. Tindakan pencegahan komunal dapat diwujudkan melalui upaya proteksi mandiri, mencakup pembersihan area rumah secara masif, penutupan akses masuknya debu pada jendela, serta pembatasan mobilitas balita di luar rumah saat indeks kualitas udara memburuk.

5.3 Kejadian ISPA Pada Balita

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar balita mengalami kejadian ISPA. Sedangkan hampir setengah balita tidak mengalami kejadian ISPA.

Mengacu pada ketentuan Depkes RI yang diulas oleh Yudarmawan (2012), terminologi ISPA dikonstruksikan oleh tiga pilar konseptual utama, yaitu manifestasi infeksi, anatomi saluran pernapasan, serta sifat kedaruratan akut. Kondisi infeksi diidentifikasi sebagai invasi agen mikroorganisme patogen ke dalam sistem biologis tubuh yang memicu timbulnya simptom klinis. Secara anatomis, saluran pernapasan memayungi seluruh struktur traktus respiratorius yang membentang dari kavum nasi (hidung) hingga ke unit alveoli, termasuk organ adneksa penunjangnya seperti pleura, sinus, serta rongga telinga tengah. Sementara itu, kriteria akut ditetapkan bagi proses infeksi yang berlangsung dalam batasan durasi hingga 14 hari.

Menurut Hassen (2020), determinan risiko yang memicu insiden ISPA dikelompokkan ke dalam dua pilar utama, yakni dimensi lingkungan dan aspek sosiodemografis. Indikator lingkungan mencakup parameter densitas kepadatan hunian, kualitas sirkulasi ventilasi rumah, derajat kontaminasi udara di area sekitar, serta perilaku merokok anggota domestik. Sementara itu, dimensi sosiodemografis mengintegrasikan variabel kronologis usia orang tua, latar belakang pendidikan, status kepekerjaan, tingkat pendapatan rumah tangga, hingga jumlah anggota keluarga yang menetap. Jika tidak dimitigasi dengan tepat, ISPA berpotensi mengakibatkan serangkaian komplikasi sekunder seperti pneumonia, dispnea (sesak napas), otitis media, sinusitis, hingga sindrom gagal napas akut. (St. Rosmanely et al., 2023).

Upaya memutus mata rantai penularan ISPA bertumpu pada modifikasi kebiasaan sehat yang meliputi peningkatan personal hygiene, konsumsi makanan bergizi, pencegahan kelelahan akut, serta eliminasi paparan dengan sumber infeksi. Tindakan proteksi diri diwujudkan lewat kebiasaan mencuci tangan yang benar dan penerapan etika menutup mulut serta hidung saat batuk. Sementara pada aspek tata laksana lingkungan rumah dan kesehatan anak, perilaku ini diukur dari kesiapan membawa anak yang sakit ke puskesmas, meniadakan aktivitas merokok di dalam ruangan, optimalisasi ventilasi dengan membuka jendela harian, serta pemeliharaan higienitas rumah secara menyeluruh (Ratih Sari Wardani.,2023)

Berdasarkan uraian di atas, dapat di ketahui bahwa terdapat kesesuaian antara hasil penelitian dan teori. Karakteristik klinis ISPA sebagai infeksi akut terjadi akibat penetrasi agen biologis ke dalam saluran napas balita yang kapasitas imunitasnya masih terbatas, sehingga memicu gejala respiratorius yang variatif dari batuk-pilek hingga sesak napas. Spektrum pemicu penyakit ini bersifat multifaktorial selain didorong oleh buruknya tata ruang lingkungan (ventilasi yang tidak representatif, kepadatan ruang tinggal, dan beban polusi debu), insiden ini juga diperparah oleh kerentanan individu akibat status nutrisi yang buruk. Variabel sekunder seperti kondisi ekonomi dan tingkat edukasi keluarga turut memengaruhi daya jangkau pencegahan, yang tecermin dari kualitas perilaku higienitas rumah, pembukaan celah ventilasi, kebiasaan cuci tangan, dan proteksi dari polusi rokok.

5.4 Paparan Debu Industri Batu Giling Dan Kejadian ISPA Pada Balita

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar balita dengan paparan debu industri batu giling kategori tinggi mengalami kejadian ISPA. Sedangkan sebagian besar balita dengan paparan debu industri batu giling kategori rendah tidak mengalami kejadian ISPA.

Kerentanan saluran pernapasan terhadap infeksi akut (ISPA) sangat bergantung pada kualitas interaksi antara individu dan kondisi bio-fisik lingkungannya. Berdasarkan dokumen pedoman Kementerian Kesehatan RI (2018), ISPA termanifestasi ketika agen biologis atau mikroorganisme menyerang organ respirasi, sebuah proses yang difasilitasi sangat didukung oleh kondisi lingkungan domestik yang buruk. Salah satu elemen lingkungan penentu adalah beban paparan debu di udara. Partikulat asing yang terhirup berpotensi menembus sistem filtrasi alami napas, menstimulasi cedera iritatif, hingga merusak stabilitas mekanis pernapasan apabila terjadi akumulasi secara berulang dan terus-menerus.

WHO (2021) mengidentifikasi bahwa status imunitas dan indikator usia merupakan faktor internal individu yang secara simultan memengaruhi angka kesakitan ISPA di luar faktor ekstrinsik lingkungan. Balita dikategorikan sebagai kelompok berisiko tinggi karena pertahanan imunologisnya belum terbangun sempurna, yang berakibat pada tingginya kerentanan saat berhadapan dengan area bernilai sanitasi udara rendah. Sejalan dengan kerangka tersebut, Hassen (2020) memaparkan bahwa paparan polutan debu, sistem pertukaran udara rumah yang tidak representatif, kepadatan ruang tinggal, serta degradasi kualitas udara lingkungan merupakan prediktor kuat pemicu gangguan pernapasan. Pola spasial hunian yang mendekati episentrum debu industri berimplikasi pada akumulasi dosis paparan harian yang diterima anak.

ISPA yang tidak ditangani dengan tepat dapat berkembang menjadi kondisi yang lebih serius. Dampak yang dapat terjadi antara lain pneumonia, sesak napas, bronkitis, otitis media, sinusitis, hingga komplikasi berat seperti gagal napas. Kondisi ini dapat terjadi karena infeksi yang awalnya ringan pada saluran pernapasan atas dapat menyebar ke bagian yang lebih dalam apabila tidak segera mendapatkan penanganan yang sesuai. Selain itu, ISPA juga dapat menyebabkan penurunan nafsu makan, gangguan aktivitas sehari-hari, serta menurunnya kualitas hidup penderita, terutama pada kelompok rentan seperti balita yang daya tahan tubuhnya masih belum optimal (IDAI, 2020).

Berdasarkan hasil uraian di atas dapat diketahui bahwa terdapat kesesuaian antara hasil penelitian dan teori. Emisi debu dari sektor industri batu giling merepresentasikan agen risiko ekstrinsik yang mengancam saluran pernapasan kelompok usia dini. Terdapat disparitas risiko yang signifikan, di mana balita dengan paparan debu tinggi memiliki kerentanan yang jauh lebih besar untuk terdiagnosa ISPA daripada klaster balita di lingkungan berpajanan rendah. Mekanisme ini didorong oleh akumulasi partikulat udara yang terhirup secara berulang, sehingga merusak stabilitas mekanis dan mengiritasi mukosa jalan napas. Ketika paparan kronis ini berhasil mendegradasi sistem pertahanan alami pernapasan, balita yang pertahanan imunologis internalnya belum terbangun sempurna akan kehilangan kemampuan optimal untuk melawan invasi kuman. Dengan demikian, densitas paparan debu di area tempat tinggal bertindak sebagai prediktor kuat yang linier terhadap risiko serangan ISPA pada anak.

KESIMPULAN

1. Sebagian besar ibu yang memiliki balita berusia 31 – 45 tahun, dan hampir setengah ibu yang memiliki balita berpendidikan SMA. Serta sebagian besar ibu yang memiliki balita tidak bekerja.
2. Hampir setengah balita mengalami paparan debu dengan kategori tinggi.
3. Sebagian besar balita mengalami ISPA.
4. Sebagian besar balita dengan

paparan debu industri batu giling dengan kategori tinggi mengalami kejadian ISPA.

SARAN

1. Bagi Ibu Pengasuh Balita (Peningkatan Literasi Kesehatan) dapat secara aktif mengeskalisasi pengetahuan terkait manajemen ISPA, khususnya dalam mengidentifikasi manifestasi klinis dan gejala awal penyakit. Akses informasi ini dapat dioptimalkan melalui pemanfaatan media digital secara bijak, partisipasi aktif dalam forum edukasi komunitas, interaksi dengan kader promosi kesehatan, maupun konsultasi intensif dengan praktisi medis guna menjamin ketepatan tatalaksana dini.
2. Bagi Keluarga dan Rumah Tangga untuk mengintegrasikan instrumen Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) ke dalam ritme domestik harian. Langkah praktis ini diwujudkan melalui pemeliharaan higienitas hunian secara konsisten, pembiasaan teknik mencuci tangan menggunakan sabun, pemakaian alat pelindung diri (masker) saat indeks partikulat udara meningkat, serta penataan sanitasi lingkungan guna mereduksi paparan risiko infeksi pada anak.
3. Bagi Institusi dan Tenaga Kesehatan (Intervensi Proaktif) perlu mengadakan program edukasi terstruktur dan pendampingan klinis berkala mengenai protokol pencegahan serta penanggulangan gangguan respirasi akut. Strategi ini dapat dijawabantahkan melalui penyuluhan interaktif, asuhan keperawatan komunitas via kunjungan rumah (home visit), serta skrining kesehatan preventif yang menysasar level individu, kelompok, maupun keluarga demi membangun kesadaran kolektif akan urgensi deteksi dini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. U., Henita, N., Rahmawati, S., & Maziya, F. B. (2021). Analisis Risiko Kesehatan Paparan Debu Terhadap Fungsi Paru Pada Pekerja Di Home Industry C-Max. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(1), 34–39. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol13.iss1.art3>
- Anindea Elma Putri. (2017). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Ispa Pada Orang Dewasa Di Desa Besuk Kecamatan Bantaran Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 06, 1–10.
- Asrulla, Risnita, Jailani, M. S., & Jeka, F. (2023). *Populasi dan Sampling (Kuantitatif), Serta Pemilihan Informan Kunci (Kualitatif) dalam Pendekatan Praktis*. 7, 26320–26332.
- Bahren Nortajulu, Susianti, D. H. (2020). Jurnal Penelitian Perawat Profesional Pencegahan. *British Medical Journal*, 2(5474), 1333–1336.
- Fahmita, A. M., Azizah, R., Kurniadi, M. E., & Jalaludin, J. (2020). Analysis of PM2.5 cement dust levels, temperature and humidity in limestone burning home industry tuban regency, East Java, Indonesia. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(1), 1852–1862. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24I1/PR200287>
- Fitrottun Nisa, L. P. (2021). Jurnal Kesehatan Komunitas. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 6(1), 80–85. <http://jurnal.hip.ac.id/index.php/keskom/article/view/102>
- Irma, I., Harleli, La Ode Ahmad Saktiansyah, & Rezky Anggraini Halik. (2024). Kondisi Fisik Rumah Sebagai Determinan Infeksi Saluran Pernapasan Atas (Isa) Pada Balita. *Journal of Public Health Science*, 1(3), 147–155. <https://doi.org/10.70248/jophs.v1i3.1434>
- Kabupaten, B., & Tahun, K. (2023). *Jurnal+Zahrani+22+-29*. 2(3), 22–29.
- Kurniawan, Y. S., Priyangga, K. T. A., Krisbiantoro, P. A., & Imawan, A. C. (2021). Open access Open access. *Journal of Multidisciplinary Applied Natural Science*, 1(1), 1–12.
- Nur Fadila, F., & Siyam, N. (2022). 320 HIGEIA 6 (4) (2022) HIGEIA JOURNAL OF PUBLIC HEALTH RESEARCH AND DEVELOPMENT Faktor Risiko Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Anak Balita Abstrak. *Universitas Negeri Semarang*,

- Indonesia, 6(4), 320–331. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
- Priwardani, K., & Siregar, T. (2025). *JURNAL KEPERAWATAN TROPIS PAPUA* <http://jktp.jurnalpoltekkesjayapura.com/jktp/index>. 08(2022), 4–10.
- Raudhotun Nisak, Nurul Hidayah, D. A. A. (2021). JPKM Jurnal Profesi Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Profesi Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 31–54.
- Ritonga, I. R., Khairina Ashar, Y., Arrazy, S., Hasibuan, R., & Naldo, J. (2025). The Relationship Between Physical Environmental Factors in the Home and the Incidence of Respiratory Infections in Children in Pasar Simundol Village. *1702~1710 International Journal of Health, Economics, and Social Sciences (IJHESS)*, 7(4), 1702–1710. <https://doi.org/10.56338/ijhess.v7i4.8677>
- Rizqiya, & Nigrum. (2023). Indonesian Journal of Public Health and Nutrition. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 3(1), 367–375.
- Sembiring, T. (2023). *Buku Ajar Metodologi Penelitian (Teori dan Praktik)*. Saba Jaya.
- Septiana, L. P. (2021). Analisis Hubungan Paparan Kadar Debu Total dengan Kejadian ISPA pada Pengrajin Perak di Kelurahan Tanjung Batu, Ogan Ilir. *Skripsi. Universitas Sriwijaya*.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sulistiyorini, L. (2022). Analisis Multilevel Gaya Hidup dan Lingkungan Rumah Tangga untuk Balita dengan Gejala Pernafasan Akut Infeksi. *SAGE Journals*, 9, 4–6. <https://unair.ac.id/analisis-multilevel-gaya-hidup-dan-lingkungan-rumah-tangga-untuk-balita-dengan-gejala-pernafasan-akut-infeksi/>
- Susanto, A., Yudhiantara, M. R., Putro, E. K., Kara, P., Manuel, A. A., & Hidayah, N. (2024). Paparan Debu Dan Risiko Gangguan Fungsi Pernafasan Pada Pekerja Di Industri Pengolahan Biji Mineral: Tinjauan Literatur Sistematis. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 9(1), 70–88. <https://doi.org/10.21111/jihoh.v9i1.12557>
- Unirow, P., & Suara, B. (2026). *Cerah Tanpa Bikin Gerah Ancaman Tak Kasatmata di Udara Tuban : Mikroplastik Diduga Picu Lonjakan ISPA* ,. 1–4.
- Wahab, A., & Junaedi. (2022). Sampling dalam Penelitian Kesehatan Abdul. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Kesehatan*, 42–49.
- Yustiawan, E., & Risa Dewi, N. (2022). Penerapan Inhalasi Sederhana Menggunakan Minyak Kayu Putih Untuk Meningkatkan Bersihan Jalan Nafas Dengan ISPA. *Jurnal Cendikia Muda*, 2(1).
- Notoatmodjo, S. (2012). *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Susanto, dkk. (2024). *Sumber paparan debu dan dampaknya terhadap kesehatan pernapasan*.
- Nursalam. (2017). *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pendekatan Praktis*. Jakarta: Salemba Medika