

ARTIKEL PENELITIAN

**PENGARUH ASAP ROKOK TERHADAP  
INFEKSI SALURAN PERNAPASAN BAWAH PADA PEDIATRI  
DI RSUD LEWOLEBA, NUSA TENGGARA TIMUR**

*THE EFFECT OF CIGARETTE SMOKE ON  
LOWER RESPIRATORY TRACT INFECTIONS IN PEDIATRIC  
AT LEWOLEBA HOSPITAL, EAST NUSA TENGGARA*

**Regina Suriadi<sup>1</sup>, Wenny Sunardi<sup>2</sup>, Rosalia Theodosia Daten Beyeng<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jl. Pluit Raya No. 2, Jakarta 14440

<sup>2</sup> Rumah Sakit Umum Daerah Lewoleba, Jl. Trans Lembata No. 1, Nusa Tenggara Timur 86682

\* **Korespondensi:** regina.suriadi@gmail.com

**ABSTRACT**

**Introduction:** Lower respiratory tract infections (LRTI) are a major cause of morbidity and mortality, especially in children under five years. Exposure to cigarette smoke in the environment is a significant risk factor for LRTI. This study aimed to evaluate the relationship between cigarette exposure and LRTI in pediatric.

**Methods:** This research is a cross-sectional study of pediatric patients who were diagnosed with LRTI (pneumonia, bronchiolitis, and acute bronchitis) at Lewoleba Regional Hospital, East Nusa. The sampling technique was total sampling. Data collection was carried out by taking history, physical, and further examinations to confirm the diagnosis of LRTI. Then a Chi-square test was carried out to assess the relationship between variables.

**Results:** The results showed that of a total of 50 respondents LRTI, 36 children had parents who smoked, and only 14 children whose parents did not smoke. The Chi-square test showed  $p=0.026$ ,  $OR=4.65$  (95% CI: 1.12 - 19.21) so that there was a significant influence between parental smoking behavior and the number of hospitalization due to LRTI in pediatric.

**Conclusion:** Children who live with parents who smoke are at risk of being exposed to cigarette smoke both directly and from the remaining particles of cigarette smoke that stick to items in the house. Cigarette use can disrupt lung function and the immune system, so that parents who smoke can make their children more susceptible to respiratory tract infections.

**Key Words:** lower respiratory tract infections, cigarette exposure, pediatrics

**ABSTRAK**

**Pendahuluan:** Infeksi saluran pernapasan bawah (ISPB) adalah penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, terutama pada anak di bawah lima tahun. Paparan asap rokok di lingkungan merupakan faktor risiko yang signifikan untuk penyakit pernapasan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi adanya hubungan paparan asap rokok terhadap ISPB pada anak.

**Metode:** Penelitian ini merupakan studi potong lintang pada 50 pasien anak usia 1 bulan hingga 18 tahun yang terdiagnosis ISPB (pneumonia, bronkiolitis dan bronkitis akut) di RSUD Lewoleba, Nusa Tenggara Timur sejak bulan Juni sampai Agustus 2023. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *total sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan anamnesis perilaku merokok orang tua, pemeriksaan fisik, dan penunjang untuk menegakkan diagnosis ISPB. Kemudian dilakukan uji *Chi-square* untuk menilai hubungan antarvariabel.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan dari total 50 responden dengan ISPB, 36 anak memiliki orang tua perokok, dan hanya 14 anak yang orang tuanya tidak merokok. Uji *Chi-Square* menunjukkan nilai  $p=0,026$ ,  $OR=4,65$  (IK95%; 1,12-19,21) sehingga terdapat pengaruh yang bermakna antara perilaku merokok orang tua dengan tingkat rawat inap akibat ISPB pada anak.

**Simpulan:** Anak yang tinggal dengan orang tua perokok, berisiko terpapar asap rokok baik secara langsung, maupun dari sisa-sisa partikel asap rokok yang menempel pada barang-barang di dalam rumah. Penggunaan rokok dapat mengganggu fungsi paru-paru dan sistem imun secara keseluruhan, sehingga orang tua yang merokok dapat menyebabkan anak lebih mudah terkena penyakit infeksi saluran nafas.

**Kata Kunci:** infeksi saluran pernapasan bawah, paparan rokok, pediatri

## PENDAHULUAN

Penyakit pernapasan anak masih menjadi tantangan utama bagi kesehatan global. Penyakit pernapasan anak dapat dibagi menjadi dua, yaitu penyakit pernapasan saluran atas dan bawah. Saluran pernapasan atas adalah saluran udara yang terdiri dari lubang hidung ke pita suara di laring, termasuk sinus paranasal dan telinga tengah. Saluran pernapasan bagian bawah adalah saluran udara dari trakea dan bronkus ke bronkiolus dan alveoli. Prevalensi infeksi saluran pernapasan atas (ISPA) pada balita di Indonesia secara keseluruhan sebesar 12,8%.<sup>1</sup>

Secara global, infeksi saluran pernapasan bawah (ISPB) adalah salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas, terutama pada anak berusia kurang dari 5 tahun. Infeksi saluran pernapasan bawah yang umum pada anak-anak adalah pneumonia dan bronkiolitis. Batuk disertai peningkatan laju pernapasan adalah tanda klinis penting yang meningkatkan kecurigaan ke arah diagnosis ISPB akut pada anak-anak. Adanya penarikan dinding dada bagian bawah mengidentifikasi kondisi penyakit yang lebih parah. Setiap tahun, lebih dari 2 juta balita meninggal akibat pneumonia di negara berkembang, dan 43% kematian balita global akibat ISPB akut.<sup>2</sup> Selain infeksi, gangguan respirasi yang banyak ditemukan adalah asma, yang merupakan suatu penyakit pernapasan kronis yang paling umum pada anak-anak baik di negara berpenghasilan tinggi, rendah, dan menengah.<sup>3</sup>

Meskipun sebagian besar anak dengan ISPB pulih sepenuhnya, sebagian mengalami gejala pernapasan kronis dan/atau gejala

sis. Penyebabnya termasuk faktor inang (imunosupresi, pembersihan sekresi yang buruk, kelainan saluran napas, atau faktor genetik), penyebab infeksi (tuberkulosis atau adenovirus), dan/atau faktor lingkungan yang merugikan. Paparan asap rokok di lingkungan merupakan faktor risiko yang signifikan untuk penyakit pernapasan akut dan kronis; penggunaan rokok adalah penyebab global utama kematian yang dapat dicegah.<sup>4</sup>

Paparan rokok sering dimulai sejak dalam rahim, yaitu dari ibu perokok atau paparan rokok yang dialami oleh ibu. Paparan rokok antenatal atau awal kehidupan, dari kontak ibu, rumah tangga, atau komunitas, dapat berdampak pada kerentanan bayi untuk mengalami penyakit pernapasan dan merusak perkembangan paru-paru. Namun, efek paparan asap rokok secara langsung setelah dilahirkan juga sangat besar, dan dapat menyebabkan dampak kesehatan pernafasan yang lebih buruk.<sup>5</sup> Mekanisme potensial untuk kerusakan yang diinduksi paparan asap rokok termasuk gangguan pertumbuhan paru-paru dalam rahim dari penekanan pernapasan janin atau genotoksisitas langsung. Paparan nikotin prenatal juga dapat mengubah kemoresepsi perifer dan sentral. Asap rokok terdiri dari sejumlah besar bahan kimia dan karsinogen, yang semuanya dapat memengaruhi perkembangan sistem pernapasan. Nikotin memengaruhi percabangan paru-paru melalui stimulasi reseptor asetilkolin nikotinat alfa-7 selama fase pseudoglandular yang mengakibatkan pertumbuhan paru-paru disinaptik. Perubahan struktur konduksi jalan napas dapat menyebabkan penurunan aliran udara dan pening-

katan resistensi, juga menyebabkan penurunan fungsi paru-paru. Selanjutnya, ada bukti yang menghubungkan efek paparan asap tembakau dengan gangguan fungsi kekebalan tubuh awal yang mengakibatkan ketidakseimbangan respons Th1 dan Th2 yang meningkatkan kerentanan terhadap penyakit alergi dan infeksi saluran pernapasan pada masa kanak-kanak.<sup>4</sup>

Infeksi saluran pernapasan bawah akut adalah setiap infeksi di bawah pita suara, yang meliputi pneumonia, bronkitis, dan bronkiolitis. Infeksi saluran pernapasan bawah adalah penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, dan di antaranya lebih banyak memengaruhi anak-anak. Diperkirakan lebih dari 650.000 anak pada kelompok usia di bawah 5 tahun meninggal akibat ISPB pada tahun 2016, dan sebagian besar terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah.<sup>6</sup>

Pneumonia adalah bentuk infeksi pernapasan akut yang memengaruhi paru-paru. Ketika seseorang menderita pneumonia, alveoli dipenuhi dengan nanah dan cairan, yang mengganggu fungsional paru-paru. Pneumonia disebabkan oleh beberapa agen infeksi, termasuk virus, bakteri, dan jamur.<sup>7</sup> Pneumonia didiagnosis dengan adanya batuk dan/atau kesulitan bernapas, dengan atau tanpa demam, disertai pernapasan cepat atau tarikan dinding dada atau retraksi saat inspirasi (pada orang yang sehat, dada mengembang saat inspirasi). Mengi lebih sering terjadi pada infeksi virus.<sup>8</sup> Sebagian besar anak yang sehat dapat melawan infeksi dengan pertahanan alami mereka, sedangkan anak-anak yang

sistem kekebalannya lemah berisiko lebih tinggi terkena pneumonia. Bayi yang sakit parah mungkin tidak dapat makan atau minum dan mungkin juga mengalami penurunan kesadaran, hipotermia, dan kejang. Faktor lingkungan juga dapat meningkatkan kerentanan anak terhadap infeksi pneumonia, seperti polusi udara yang disebabkan oleh orang tua yang merokok, tinggal di rumah yang padat, dan penggunaan bahan bakar biomassa (seperti kayu atau kotoran).<sup>9</sup>

Bronkitis akut adalah peradangan pada saluran udara besar paru-paru. Bronkitis akut adalah peradangan pada lapisan bronkus. Bronkitis akut disebabkan oleh infeksi pada saluran udara besar yang umumnya disebabkan oleh virus dan biasanya sembuh sendiri. Infeksi bakteri jarang terjadi. Kadang-kadang dapat disebabkan oleh alergen, iritasi, dan bakteri. Iritasi termasuk penghirupan asap, penghirupan udara yang tercemar, debu, dan lain-lain. Pasien dengan bronkitis akut biasanya datang dengan keluhan batuk produktif, malaise, kesulitan bernapas, dan mengi. Biasanya keluhan utama mereka adalah batuk dengan dahak bening atau kekuningan, dan terkadang bisa bernanah. Batuk bronkitis akut biasanya bertahan selama 10 hingga 20 hari, namun terkadang dapat berlangsung selama 4 minggu atau lebih. Gejala prodromal infeksi saluran pernapasan atas seperti pilek, sakit tenggorokan, demam, dan malaise sering terjadi. Demam ringan juga dapat terjadi. Demam tinggi pada bronkitis akut tidak biasa dan diperlukan pemeriksaan diagnostik lebih lanjut. Pada pemeriksaan fisik, auskultasi paru-paru mung-

kin signifikan untuk mengi; pneumonia harus dicurigai ketika terdapat ronki. Takikardia dapat muncul akibat demam serta dehidrasi sekunder akibat penyakit virus. Sedangkan sistem lainnya biasanya dalam batas normal.<sup>10</sup>

Bronkiolitis didefinisikan sebagai sindrom klinis gangguan pernapasan yang terjadi pada anak-anak <2 tahun dan ditandai dengan gejala pernapasan atas (misalnya, rinore) diikuti oleh infeksi dan peradangan saluran pernapasan bawah, yang menyebabkan mengi dan atau ronki. Gangguan pernapasan menghambat asupan oral yang tepat sehingga seringkali membuat pasien datang ke rumah sakit.<sup>11</sup> Bronkiolitis biasanya terjadi akibat virus, tetapi kadang-kadang dapat pula disebabkan oleh bakteri. Bronkiolitis terjadi sebagai akibat peradangan pada lapisan sel epitel saluran udara kecil di paru-paru yang menyebabkan produksi lendir, peradangan, dan nekrosis seluler sel-sel tersebut. Peradangan sel-sel inilah yang dapat menyumbat jalan napas dan akhirnya menyebabkan mengi. Presentasi awal termasuk pilek, hidung tersumbat, nafsu makan menurun, dan batuk biasanya selama kurang lebih 3 hari. Seiring perkembangan penyakit, akan ditemukan takipnea, penggunaan otot pernapasan tambahan dengan retraksi interkostal dan subkostal, dan juga dapat terjadi mengi. Akhirnya dapat ditemukan pernapasan merintih, napas cuping hidung, sianosis, hipoksia, hingga gagal napas. Oleh karena itu, penting untuk memantau anak-anak terutama bayi yang lebih muda dengan penyakit ini. Demam juga terkadang dapat ditemukan pada bebera-

pa pasien.<sup>12</sup>

Paparan asap rokok atau tembakau menjadi salah satu faktor risiko yang memberikan ancaman besar bagi kesehatan masyarakat, menewaskan lebih dari 8 juta orang per tahun, termasuk sekitar 1,2 juta kematian akibat paparan asap rokok orang lain. Lebih dari 80% dari 1,3 miliar pengguna tembakau di seluruh dunia tinggal di negara berpenghasilan rendah dan menengah, yang beban morbiditas dan mortalitas terkait tembakaunya memang terbukti paling besar. Merokok adalah bentuk paling umum dari penggunaan tembakau di seluruh dunia. Semua bentuk tembakau berbahaya, dan tidak ada tingkat paparan tembakau yang aman.<sup>13</sup>

Wanita hamil yang merokok memiliki peningkatan risiko bayi dengan berat lahir rendah, bayi lahir mati atau prematur, dan keguguran. Paparan asap rokok sejak janin dalam kandungan juga dapat dikaitkan dengan masalah perilaku dan masalah belajar pada usia sekolah. Orang yang berdiri atau duduk di dekat orang yang merokok akan terpapar asap rokok, baik yang berasal dari ujung produk tembakau yang terbakar maupun yang dihembuskan oleh orang yang sedang merokok. Paparan asap rokok juga dapat menyebabkan penyakit jantung, dan penyakit pernapasan terutama kanker paru-paru. Hal ini dapat menyebabkan gangguan kesehatan baik pada orang dewasa maupun anak-anak, seperti batuk, dahak, penurunan fungsi paru-paru, radang paru-paru, dan bronkitis. Anak-anak yang terpapar asap rokok berisiko lebih tinggi terkena infeksi

telinga, asma berat, infeksi paru-paru, dan kematian akibat sindrom kematian bayi mendadak.<sup>14</sup>

Paparan asap rokok terdiri dari lebih dari 4.000 komponen, yang lebih dari 40 di antaranya adalah zat karsinogenik. *World Health Organization* memperkirakan sekitar setengah dari anak-anak di dunia, atau sekitar 700 juta telah terpapar asap tembakau, terutama di rumah mereka. Anak-anak lebih rentan terhadap polutan udara sekitar dibandingkan orang dewasa karena sistem kekebalan tubuh mereka belum berkembang dengan baik.<sup>15</sup> Beberapa penelitian berfokus pada efek independen dari paparan asap tembakau pranatal, pasca kelahiran, dan masa kanak-kanak terhadap kesehatan pernapasan anak-anak. Sebuah studi pada 22.390 anak yang lahir antara tahun 2000 dan 2004 di kelompok ibu dan anak Norwegia menemukan bahwa ayah yang merokok setelah melahirkan juga dikaitkan dengan hasil ini, terlepas dari ibu yang merokok dalam kehamilan. Sulit membedakan efek pajanan pralahir dengan pajanan pasca kelahiran pada anak-anak. Merokok selama kehamilan cenderung menimbulkan risiko yang lebih banyak dibandingkan paparan asap rokok setelah melahirkan. Ibu yang merokok memiliki efek merugikan yang lebih besar daripada ayah yang merokok pada kesehatan pernafasan anak-anak, dan ibu yang merokok selama kehamilan telah dikaitkan dengan gangguan pernafasan yang merugikan pada anak-anak.<sup>15</sup>

Sebuah studi menemukan bahwa tingkat admisi ke rumah sakit lebih banyak di antara bayi yang terpapar asap rokok jika

disertai dengan kebiasaan merokok yang buruk (<3 m jauhnya), sedangkan hasil untuk kebiasaan merokok setidaknya 3 m jauhnya dari bayi tidak signifikan secara statistik. Selain itu, mereka menunjukkan bahwa tingkat rawat inap akibat penyakit menular lebih banyak dialami oleh anak-anak yang terpapar asap rokok kurang dari usia 8 tahun, jika disertai dengan kebiasaan merokok yang buruk, terutama pada anak berusia kurang dari 6 bulan.<sup>16</sup> Paparan asap pasif secara signifikan meningkatkan risiko anak-anak terkena ISPB, asma, dan penurunan fungsi paru-paru. Pada anak usia <5 tahun, ISPB dilaporkan menjadi beban penyakit global akibat paparan asap rokok terbesar. Penyakit ini juga merupakan penyebab utama kematian menular pada anak-anak dalam kelompok usia ini di seluruh dunia. Mengenai hubungan antara paparan asap rokok dan gejala pernapasan pada anak-anak, mengi terkait erat dengan paparan tersebut, sedangkan gejala pernapasan nonspesifik lainnya masih kontroversial. Namun beberapa penelitian memang menemukan bahwa anak-anak yang terpapar asap rokok lebih cenderung mengalami gangguan pernapasan.<sup>17</sup>

Berdasarkan data di atas, penyakit respirasi anak masih menjadi salah satu masalah besar dan menjadi beban bagi kesehatan masyarakat secara umum. Tujuan penelitian ini adalah untuk meninjau dampak paparan asap rokok lingkungan terhadap infeksi saluran pernapasan bawah pada anak. Dengan demikian, kita dapat melakukan identifikasi dini, pengelolaan dan pencegahan paparan faktor risiko tersebut terhadap anak-

anak. Hal ini diharapkan dapat membantu menjaga kesehatan paru-paru anak untuk jangka panjang.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan desain studi potong lintang yang dilakukan untuk melihat hubungan paparan rokok terhadap penyakit pernapasan pada anak. Penelitian ini merupakan studi pada pasien anak di RSUD Lewoleba. Penelitian dilakukan dengan mengambil data anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang pada pasien anak di RSUD Lewoleba dari bulan Juni 2023 hingga jumlah sampel terpenuhi.

Populasi sampel adalah pasien anak usia 1 bulan hingga 18 tahun yang melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang didiagnosis oleh petugas medis mengalami infeksi saluran pernapasan bawah dan berobat di RSUD Lewoleba.

Besar sampel menggunakan rumus sampel minimum desain penelitian potong lintang, menggunakan prevalensi infeksi saluran pernapasan pada anak sebesar 12,8%, dengan interval kepercayaan 95%, ditambah *drop out*, sehingga total dibutuhkan sampel minimal 47 orang.

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan cara *total sampling* yaitu dengan cara mengambil semua data pasien anak dengan infeksi saluran pernapasan bawah yang berobat di RSUD Lewoleba hingga jumlah sampel minimum tercapai.

Pengambilan data pasien yang masuk dalam kriteria penelitian diawali dengan pencatatan data karakteristik pasien (usia, jenis

kelamin, berat badan (BB)). Kemudian dilakukan pencatatan diagnosis (pneumonia, bronkiolitis, atau bronkitis akut) sesuai hasil anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Terakhir, dilakukan pendataan terkait status merokok dari kedua orang tua/wali pasien.

Pengolahan data dilakukan dengan melakukan proses penyederhanaan data ke dalam bentuk yang lebih sederhana, mudah dimengerti dan dibaca, menggunakan program analisis statistik. Setelah data diolah menjadi bentuk yang lebih sederhana, data kemudian dianalisis. Batas kemaknaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 95%. Analisis statistik dilakukan dengan perangkat lunak SPSS versi 23.0. Dalam penelitian ini, dilakukan analisis data univariat dan bivariat. Untuk analisis penelitian, variabel kategorik dipresentasikan sebagai proporsi dan persentase. Kemudian dilakukan uji *Chi-square* untuk menilai hubungan paparan asap rokok terhadap infeksi saluran pernapasan bawah pada anak.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik penelitian dari Komisi Etik Penelitian Kedokteran/Kesehatan RSUD Lewoleba.

## **HASIL PENELITIAN**

Sebanyak 50 responden didapatkan dengan karakteristik pasien yang terlampir pada Tabel 1. Responden didominasi oleh pasien anak dengan jenis kelamin laki-laki, kelompok usia balita, dan status nutrisi normal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari seluruh anak dengan ISPB yang diteliti, pasien anak yang memerlukan rawat inap

sebanyak 39 anak (78%), sedangkan yang dapat menjalani rawat jalan sebanyak 11 anak (22%). Sebanyak 36 anak dari total 50 anak dengan ISPB (72%) mengalami paparan asap rokok dari orang tua yang merokok.

Data dari 39 pasien anak dengan ISPB yang membutuhkan rawat inap menunjukkan bahwa sebanyak 31 pasien terpapar faktor

risiko dari orang tua yang merokok. Hasil penelitian ini juga bermakna secara statistik. Analisis data mendapatkan hubungan yang bermakna antara paparan asap rokok dari orang tua terhadap tingkat rawat inap akibat infeksi saluran pernapasan bawah pada anak, dengan nilai  $p=0,026$ ,  $OR=4,65$  (IK 95%: 1,12 – 19,21) (Tabel 4).

**Tabel 1.** Karakteristik Responden

Variabel	n	%
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	31	62
Perempuan	19	38
<b>Kelompok Usia</b>		
Bayi	14	28
Balita	24	48
Anak-anak	8	16
Remaja	4	8
<b>Status Nutrisi</b>		
BB sangat kurang	8	16
BB kurang	10	20
BB normal	31	62
BB lebih	1	2

**Tabel 2.** Distribusi Responden berdasarkan Status Rawat

Variabel	n	%
Rawat Jalan	11	22
Rawat Inap	39	78
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Tabel 3.** Distribusi Responden berdasarkan Status Rokok Orang Tua

Variabel	n	%
Tidak Merokok	14	28
Merokok	36	72
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Tabel 4.** Hubungan Status Rokok Orang Tua dengan Tingkat Rawat Inap Pasien Anak dengan ISPB

Variabel	Rawat Jalan		Rawat Inap		Total		Nilai P	OR (IK 95%)
	n	%	N	%	n	%		
Tidak Merokok	6	55	8	21	14	28	0,026	4,65 (1,12 – 19,21)
Merokok	5	45	31	79	36	72		
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>100</b>		

## DISKUSI

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data dari penelitian didapatkan hubungan bermakna antara status rokok orang tua dengan tingkat rawat inap akibat ISPB pada anak-anak. Banyak bukti menunjukkan bahwa orang tua yang merokok dikaitkan dengan serangkaian dampak buruk terhadap kesehatan anak-anak. Mungkin hubungan yang paling jelas adalah dengan peningkatan risiko, peningkatan keparahan, dan kemungkinan lebih besar masuk rumah sakit pada anak-anak dengan penyakit saluran pernafasan bagian bawah dan atas.<sup>18</sup> Beberapa studi menunjukkan bahwa infeksi saluran pernapasan memang terkait dengan paparan asap rokok baik ISPA seperti sinusitis, faringitis, tonsilitis, maupun ISPB seperti bronkitis akut, bronkiolitis, dan pneumonia. Paparan rokok dapat dialami baik sejak dalam kandungan maupun setelah bayi berada di luar kandungan. Dampak dari ibu yang merokok dan komplikasi kehamilan yang terkait pada fungsi paru-paru anak mulai terlihat sejak dari bayi hingga anak-anak dan remaja. Paparan asap rokok sejak masa kehamilan dikaitkan dengan penurunan FEV1 dan penurunan aliran ekspirasi maksimal pada anak-anak dan dewasa muda. Efek serupa ditemukan juga pada penggunaan rokok elektrik. Sebagai konsekuensinya, ibu yang merokok meningkatkan kerentanan janin dan bayi baru lahir terhadap penyakit dengan penurunan fungsi paru-paru yang lebih besar dibandingkan ibu yang tidak merokok.<sup>19</sup> Pada penelitian ini pasien anak yang mengalami infeksi saluran pernapasan bawah juga didominasi oleh kelompok balita. Mereka

menjadi kelompok yang mengalami dampak paling signifikan dari paparan asap rokok orang tua, mungkin dikarenakan balita memang banyak menghabiskan waktu di rumah bersama kedua orang tuanya. Hal ini sejalan dengan sebuah penelitian di Vietnam terhadap hampir 25.000 anak-anak berusia kurang dari 5 tahun yang menemukan bahwa paparan asap rokok di rumah tangga berhubungan secara independen dengan rawat inap karena pneumonia.<sup>20</sup>

Hasil serupa dengan penelitian ini juga ditemukan pada suatu penelitian, yang menunjukkan adanya peningkatan risiko ISPA atau ISPB sebesar 1,2-1,6 terutama pada anak-anak prasekolah yang orang tuanya merokok. Paparan asap rokok diduga meningkatkan risiko infeksi saluran pernapasan melalui efek toksik langsung pada mukosa, gangguan fungsi silia, dan gangguan pertahanan imun lokal yang mengakibatkan peradangan berkepanjangan, kongesti, atau kecenderungan terhadap infeksi.<sup>21</sup> Paparan asap rokok dilaporkan sebagai faktor risiko penting terjadinya ISPB pada masa anak-anak dalam beberapa penelitian. Tinjauan sistematis terbaru menemukan bahwa kebiasaan merokok pada salah satu orang tua (RO 1,22; IK 95% 1,10–1,35), kedua orang tua (RO 1,62; IK 95% 1,38–1,89), atau anggota rumah tangga (RO 1,54; IK 95% 1,40–1,69) secara signifikan meningkatkan risiko ISPB.<sup>22</sup>

Meskipun telah diketahui bahwa mikroba sangat penting dalam patogenesis penyakit pernafasan, polutan udara dapat berinteraksi dengan faktor inang dan mikroba serta memengaruhi perjalanan penyakit. Pada

anak-anak yang dirawat di rumah sakit karena pneumonia komunitas, paparan asap rokok di rumah tangga ditemukan meningkatkan lama rawat inap di rumah sakit dan tingkat keparahan pneumonia, terutama apabila ada lebih dari dua perokok dalam satu rumah.<sup>23</sup> Hal ini sesuai dengan temuan pada penelitian ini, yaitu pasien anak yang mengalami paparan asap rokok di rumah lebih banyak yang membutuhkan rawat inap dibanding pasien anak yang tidak mengalami paparan asap rokok dari orang tua di rumahnya.

Berdasarkan sebuah penelitian di Kanada, paparan asap rokok juga memiliki pengaruh signifikan terhadap kejadian ISPB berat dalam 2 tahun pertama kehidupan, dan merupakan faktor predisposisi morbiditas gangguan pernapasan yang lebih parah pada tahun-tahun prasekolah. Insiden pneumonia yang tinggi (0,27 episode per tahun anak (IK 95% 0,23-0,32) dilaporkan pada bayi dalam studi *Drakenstein Child Health*, sebuah studi kohort kelahiran di Afrika; ibu yang merokok sangat terkait dengan kejadian pneumonia pada anak (RO 2,36, IK 95% 1,45-3,82).<sup>24</sup> Penelitian di Nepal dan Indonesia juga mengonfirmasi adanya risiko serupa.<sup>33</sup> Penelitian lainnya terhadap hampir 25.000 anak-anak berusia kurang dari 5 tahun menemukan bahwa paparan asap rokok di rumah tangga berhubungan secara independen dengan rawat inap karena pneumonia (RO yang disesuaikan 1,55; IK 95% 1,25-1,92).<sup>27</sup>

Bronkiolitis adalah penyebab utama morbiditas pernapasan pada anak dan walaupun paparan asap rokok merupakan faktor risiko yang diketahui, sumber dan waktu

paparan yang bervariasi memberikan dampak yang berbeda pula. Sebuah tinjauan sistematis menemukan bahwa ibu yang merokok pasca melahirkan sangat terkait dengan kejadian bronkiolitis pada anak (RO 2,51; IK95% 1,58-3,97). Paparan asap rokok sebelum melahirkan dan ibu yang merokok berat setelah melahirkan, keduanya dikaitkan dengan peningkatan risiko rawat inap karena bronkiolitis pada tahun pertama kehidupan, namun paparan pasca kelahiran meningkatkan risiko dua kali lipat dibandingkan dengan paparan asap rokok sebelum melahirkan. Lebih lanjut, ibu yang merokok sebelum dan sesudah melahirkan dikaitkan dengan peningkatan risiko masuk ICU: RO = 1,51 (IK 95% 1,14–2,00) untuk prenatal dan RO = 1,95 (IK 95% 1,13–3,37) untuk paparan pasca kelahiran.<sup>28</sup>

Paparan asap rokok mengakibatkan peningkatan kerentanan terhadap infeksi mikroba (infeksi saluran pernapasan, meningitis bakterial, dan periodontitis) dan penyembuhan luka yang lebih buruk. Kemampuan asap rokok untuk mendistorsi homeostasis imun telah menjadi perhatian belakangan ini. Asap rokok menyebabkan perubahan respons imun pada anak-anak, yang merupakan populasi paling rentan.<sup>29</sup> Meskipun komposisi asap tembakau kompleks, nikotin diketahui sebagai komponen utama yang dapat melintasi sawar plasenta. Suatu penelitian menunjukkan bahwa paparan nikotin kronis pada primata bukan manusia mengakibatkan perubahan deposisi kolagen di sekitar saluran napas besar dan pembuluh darah pada janin, peningkatan ekspresi

mRNA kolagen pada fibroblas saluran napas dan sel otot polos, ruang udara yang lebih besar dengan luas permukaan yang lebih sedikit, dan peningkatan sel tipe II. Ketika fungsi paru-paru diperiksa, mereka menemukan bahwa perubahan yang disebabkan oleh nikotin berhubungan dengan keterbatasan aliran udara. Penelitian ini menunjukkan bahwa nikotin dapat memengaruhi perkembangan paru-paru, sehingga menyebabkan disfungsi saluran napas pada periode pasca kelahiran.<sup>4</sup>

Kekurangan dari penelitian ini adalah penelitian ini tidak membedakan secara spesifik paparan rokok ini sudah dialami sejak janin berada dalam kandungan, atau hanya dialami setelah kelahiran. Selain itu jumlah rokok yang dihisap per hari juga tidak didata, dosis merokok dapat sangat bervariasi dari orang ke orang dan mungkin terdapat hubungan antara dosis merokok dan keparahan penyakit. Hal terakhir, mungkin terdapat faktor perancu tambahan yang tidak kami bahas dalam penelitian ini seperti kepadatan penduduk, sanitasi, dan lain-lain yang tidak dapat dikesampingkan dalam penelitian kami.

## SIMPULAN

Anak merupakan kelompok yang paling rentan dengan efek paparan asap rokok. Anak yang tinggal dengan orang tua perokok, berisiko terpapar asap rokok baik secara langsung, maupun dari sisa-sisa partikel asap rokok yang menempel pada barang-barang di dalam rumah. Penggunaan rokok dapat mengganggu fungsi paru-paru dan sistem imun secara keseluruhan, sehingga orang tua

yang merokok dapat menyebabkan anak lebih mudah terkena penyakit infeksi saluran nafas atas, bawah maupun infeksi lainnya. Selanjutnya dampak yang lebih berat, paparan asap rokok dapat memperparah gejala yang timbul, sehingga mengharuskan anak dirawat inap karena ISPB. Penyakit akibat rokok merupakan suatu hal yang dapat dicegah, sehingga penting untuk melakukan edukasi kepada orang tua sedini mungkin, misalnya sejak perencanaan kehamilan dan dilanjutkan dengan edukasi berkala berkelanjutan selama masa pertumbuhan anak

## DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan nasional Riskesdas 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019.
2. Troeger C, Forouzanfar M, Rao PC, Khalil I, Brown A, Swartz S, et al. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory tract infections in 195 countries: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Infect Dis.* 1 November 2017;17(11):1133–61.
3. Liu L, Oza S, Hogan D, Perin J, Rudan I, Lawn JE, et al. Global, regional, and national causes of child mortality in 2000–13, with projections to inform post-2015 priorities: an updated systematic analysis. *The Lancet.* 2015;385(9966):430–40.
4. Vanker A, Gie RP, Zar HJ. The association between environmental tobacco smoke exposure and childhood respiratory disease: a review. *Expert Rev Respir Med.* 3 Agustus 2017;11(8):661–73.
5. Gibbs K, Collaco JM, McGrath-Morrow SA. Impact of tobacco smoke and nicotine exposure on lung development. *Chest.* 2016;149(2):552–61.
6. Otani K, Saito M, Okamoto M, Tamaki R, Saito-Obata M, Kamigaki T, et al. Incidence of lower respiratory tract infection and associated viruses in a birth cohort in the Philippines. *BMC Infect Dis.* 30 Maret 2022;22(1):313.

Pengaruh Asap Rokok terhadap Infeksi Saluran Pernapasan Bawah pada Pediatri  
di RSUD Lewoleba, Nusa Tenggara Timur

7. Ebeledike C, Ahmad T. Pediatric pneumonia. [Updated 2023 Jan 16]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536940/>
8. World Health Organization. Pneumonia in children [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022 Nov 11. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>
9. United Nations Children's Fund. Pneumonia in children: what you need to know [Internet]. New York: UNICEF; 2025 Nov 11. Available from: <https://www.unicef.org/stories/childhood-pneumonia-explained>
10. Singh A, Avula A, Zahn E. Acute bronchitis. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448067/>
11. Kliegman RM, Stanton BF, St Geme JW, Schor NF, editors. Nelson textbook of pediatrics. 20th ed. Philadelphia: Elsevier; 2016.
12. Schroeder A, Nicholson E. Bronchiolitis in infants and children: treatment, outcome, and prevention. In: Post TW, editor. UpToDate [Internet]. Waltham (MA): UpToDate. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/bronchiolitis-in-infants-and-children-treatment-outcome-and-prevention>
13. World Health Organization. Tobacco [Internet]. Geneva: World Health Organization. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>
14. National Institute on Drug Abuse. Cigarettes and other tobacco products DrugFacts [Internet]. Bethesda (MD): National Institute on Drug Abuse; 2020 Jan. Available from: <https://nida.nih.gov/publications/drugfacts/cigarettes-other-tobacco-products>
15. Zhuge Y, Qian H, Zheng X, Huang C, Zhang Y, Li B, et al. Effects of parental smoking and indoor tobacco smoke exposure on respiratory outcomes in children. *Sci Rep*. 9 Maret 2020;10(1):4311.
16. Dai S, Chan KC. Associations of household environmental tobacco smoke exposure with respiratory symptoms and utilisation of medical services in healthy young children in Hong Kong. *Tob Induc Dis*. 2020 Jan 10;18:02.
17. Chen Z, Liu G, Chen J, Li S, Jiang T, Xu B, dkk. Frequency–risk relationships between second-hand smoke exposure and respiratory symptoms among adolescents: a cross-sectional study in South China. *BMJ Open*. 2018;8(4):e019875.
18. Behbod B, Sharma M, Baxi R, Roseby R, Webster P. Family and carer smoking control programmes for reducing children's exposure to environmental tobacco smoke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Jan 31;1(1):CD001746.
19. Spindel ER, McEvoy CT. The role of nicotine in the effects of maternal smoking during pregnancy on lung development and childhood respiratory disease. Implications for dangers of e-cigarettes. *Am J Respir Crit Care Med*. Maret 2016;193(5):486–94.
20. Miyahara R, Takahashi K, Anh NTH, Thiem VD, Suzuki M, Yoshino H, et al. Exposure to paternal tobacco smoking increased child hospitalization for lower respiratory infections but not for other diseases in Vietnam. *Sci Rep*. 31 Maret 2017;7(1):45481.
21. Fuentes-Leonarte V, Estarlich M, Ballester F, Murcia M, Esplugues A, Aurrekoetxea JJ, et al. Pre- and postnatal exposure to tobacco smoke and respiratory outcomes during the first year. *Indoor Air*. 2015;25(1):4–12.
22. Alberg AJ, Shopland DR, Cummings KM. The 2014 Surgeon General's report: commemorating the 50th Anniversary of the 1964 Report of the Advisory Committee to the US Surgeon General and updating the evidence on the health consequences of cigarette smoking. *Am J Epidemiol*. 2014;179(4):403–12.
23. Ahn A, Edwards KM, Grijalva CG, Self WH, Zhu Y, Chappell JD, et al. Secondhand smoke exposure and illness severity among children hospitalized with pneumonia. *J Pediatr*. 2015;167(4):869–74.
24. Le Roux DM, Myer L, Nicol MP, Zar HJ. Incidence and severity of childhood pneumonia in the first year of life in a South African birth cohort: the Drakenstein Child Health Study. *Lancet Glob Health*. 2015;3(2):e95–103.
25. Shibata T, Wilson JL, Watson LM, LeDuc A, Meng C, Ansariadi, et al. Childhood acute respiratory infections and household environment in an Eastern Indonesian urban setting. *Int J Environ Res*

- Public Health. 2014;11(12):12190–203.
26. Karki S, Fitzpatrick AL, Shrestha S. Risk factors for pneumonia in children under 5 years in a teaching hospital in Nepal. *Kathmandu Univ Med J.* 2014;12(4):247–52.
  27. Vissing NH, Chawes BL, Rasmussen MA, Bisgaard H. Epidemiology and risk factors of infection in early childhood. *Pediatrics.* 1 Juni 2018;141(6): e20170933.
  28. Stevenson MD, Mansbach JM, Mowad E, Dunn M, Clark S, Piedra PA, et al. Prenatal versus postnatal tobacco smoke exposure and intensive care use in children hospitalized with bronchiolitis. *Acad Pediatr.* 2016;16(5):446–52.
  29. Strzelak A, Ratajczak A, Adamiec A, Feleszko W. Tobacco smoke induces and alters immune responses in the lung triggering inflammation, allergy, asthma and other lung diseases: A mechanistic review. *Int J Environ Res Public Health.* Mei 2018;15(5):1033.