

Faktor Risiko Tuberkulosis pada Anak

Muhammad S. D. Wijaya,¹ Max F. J. Mantik,² Novie H. Rampengan²

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

²Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

Email: muhammadsatri99@gmail.com

Abstract: Tuberculosis (TB) is still one of the biggest health problems worldwide due to high morbidity and mortality rates. Moreover, Indonesia has the third largest TB cases in the world after India and China. This study was aimed to evaluate the risk factors of TB in children. This was a literature review study using three databases, namely Google Scholar, ClinicalKey, and PubMed. The results showed that after being selected by inclusion and exclusion criteria, there were 10 literatures in this study consisting of 2 case control studies, 4 cross sectional studies, 1 difference test, 1 meta-analysis, 1 case report, and 1 cohort study. The 10 literatures reviewed factors or characteristics of age, sex, history of BCG immunization, malnutrition, history of contact with person suffering from TB, exposure to cigarette smoke, occupant density, and poverty. Risk factors obtained from the review were young age (0-5 years), male sex, malnutrition, history of contact, and poverty. The other risk factors specifically history of BCG immunization, exposure to cigarette smoke, and occupant density were still contradicting among literatures. In conclusion, the most dominant risk factor of TB in children is history of contact with person suffering from TB.

Keywords: risk factors, tuberculosis, children.

Abstrak: Penyakit tuberkulosis (TB) masih menjadi salah satu masalah kesehatan terbesar di dunia dikarenakan angka morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Selain itu Indonesia merupakan negara dengan kasus TB terbesar ketiga di dunia setelah India dan Tiongkok. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi faktor risiko tuberkulosis pada anak. Jenis penelitian ialah *literature review* dengan menggunakan tiga *database*, yakni *Google Scholar*, *ClinicalKey*, dan *PubMed*. Hasil penelitian mendapatkan bahwa diseleksi dengan kriteria inklusi dan eksklusi, didapatkan 10 literatur yang terdiri dari 2 *case control study*, 4 *cross sectional study*, 1 uji beda, 1 *meta-analysis*, 1 *case report*, dan 1 *cohort study*. Sepuluh literatur ini mengulas tentang pengaruh faktor atau karakteristik terhadap TB pada anak, yaitu: usia, jenis kelamin, riwayat imunisasi BCG, malnutrisi, riwayat kontak dengan pengidap TB, asap rokok, kepadatan hunian, dan kemiskinan. Faktor-faktor risiko yang diperoleh ialah usia muda (0-5 tahun), jenis kelamin laki-laki, malnutrisi, riwayat kontak, dan kemiskinan dapat memengaruhi kejadian TB pada anak. Faktor-faktor risiko lainnya yakni riwayat imunisasi BCG, paparan asap rokok, dan kepadatan hunian masih kontradiktif antar literatur. Simpulan penelitian ini ialah faktor risiko yang paling dominan menyebabkan penyakit TB pada anak ialah riwayat kontak.

Kata kunci: faktor risiko, tuberculosis pada anak

PENDAHULUAN

Saat ini penyakit tuberkulosis (TB) masih menjadi salah satu masalah kesehatan terbesar di dunia. Menurut World Health

Organization (WHO), hal ini dikarenakan angka morbiditas (10 juta penderita) dan mortalitas (1,5 juta penderita) yang masih

tinggi, terutama di negara berkembang seperti Indonesia.¹

Penyakit TB merupakan penyakit menular yang dijumpai pada segala usia termasuk anak. Penyakit TB pada anak merupakan salah satu penyakit yang penting untuk dikaji dikarenakan 40%-50% dari seluruh populasi di negara berkembang tergolong anak dengan 500 ribu kasus TB anak per tahun. Selain itu Indonesia merupakan negara dengan kasus TB terbesar ketiga di dunia setelah India dan Tiongkok. Jumlah kematian akibat TB di Indonesia diperkirakan sekitar 93 ribu orang.¹ Pada tahun 2017, jumlah kasus baru TB di Indonesia sebanyak 420.994 kasus.² Pada tahun 2015, proporsi kasus TB anak sebesar 9% dari semua kasus TB di Indonesia dengan 28.418 kasus.³ Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara, jumlah kasus baru TB sebanyak 4.262 kasus dengan 1,99% di antaranya ialah kasus TB anak usia 0-14 tahun, sedangkan angka *Case Notification Rate* (CNR) ialah 221 per 100.000 penduduk. Penyakit TB menjadi penyakit terbanyak ke-4 di Sulawesi Utara, dan Kota Manado sebagai daerah tertinggi dengan 1.768 kasus baru TB.⁴

Tuberkulosis (TB) merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh organisme kompleks *Mycobacterium tuberculosis*, yang meliputi *M. africanum*, *M. bovis*, dan *M. canetti* (dan lainnya yang tidak memengaruhi manusia). Penyakit ini ditularkan melalui saluran napas kecil yang terinfeksi (sekitar 1-5 mm) dan dikeluarkan berupa droplet nuklei dari pengidap TB dan dihirup individu lain kemudian masuk sampai ke dalam alveolus melalui kontak dekat.⁵

Basil *Mycobacterium tuberculosis* disebarkan dari individu ke individu melalui partikel aerosol. Droplet infeksius pada pasien terinfeksi berukuran kecil hingga sedang (0,65-7,5 µm) dan melewati daerah nasofaring dan trakeobronkial, sedangkan droplet yang lebih besar terperangkap di jalan napas bagian atas (orofaring) atau kelenjar getah bening servikal kemudian menetap di dalam tubuh manusia.⁶

Tanda dan gejala penyakit TB pada

anak antara lain batuk, perasaan lemah dan lesu, penurunan berat badan atau kegagalan berkembang, demam, dan keringat malam. Bayi, anak kecil, dan anak dengan gangguan sistem imun (misalnya anak dengan HIV) berisiko tinggi untuk berkembang menjadi bentuk TB yang parah seperti meningitis TB atau penyakit TB milier.⁷

Proses perkembangan penyakit TB dipengaruhi oleh dua faktor risiko yaitu faktor risiko internal dan faktor risiko eksternal. Faktor risiko internal menyebabkan perkembangan infeksi menjadi penyakit TB aktif sedangkan faktor risiko eksternal memainkan peranan dari pajanan menjadi infeksi. Salah satu faktor risiko yang berperan ialah jenis kelamin. Neyrolles dan Quintana-Murci⁸ melaporkan bahwa laki-laki memiliki insiden TB dua kali lipat dibanding perempuan di seluruh dunia; hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan aktivitas atau kurangnya data pelaporan.⁸ Beberapa faktor risiko lain seperti riwayat imunisasi, malnutrisi, usia muda, riwayat kontak, dan asap rokok sangat berperan penting baik dari tingkat individu maupun tingkat populasi.⁹ Selain itu faktor sosial ekonomi, lingkungan, dan perilaku juga terbukti meningkatkan kerentanan terhadap infeksi. Penelitian oleh Bofinger dan Schlossberg¹⁰ menyebutkan bahwa anak berusia di bawah 5 tahun berisiko tinggi terkena TB progresif primer atau TB milier setelah infeksi. Starke et al¹¹ melaporkan bahwa anak berusia di bawah 2 tahun berisiko sangat tinggi (30%-40%) untuk terkena TB progresif primer dalam jangka waktu satu tahun. Neyrolles dan Quintana-Murci⁸ juga melaporkan bahwa laki-laki memiliki insiden TB dua kali lipat dibanding perempuan di seluruh dunia, yang kemungkinan disebabkan oleh perbedaan aktivitas dan genetik. Crofton et al¹² menyebutkan bahwa malnutrisi menurunkan imunitas tubuh sehingga akan meningkatkan risiko infeksi dan penyebaran TB sedangkan TB sendiri memiliki gejala seperti penurunan berat badan. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa anak yang terpajan asap rokok secara pasif mengalami peningkatan risiko TB aktif.¹³ Sebuah studi yang dilakukan Lienhardt et

al¹⁴ menunjukkan bahwa kontak rumah tangga dari individu dengan TB memiliki risiko infeksi yang lebih tinggi daripada individu pada populasi umum. Tingkat kepadatan hunian merupakan salah satu faktor risiko yang berperan dalam kejadian TB anak; hal ini dikarenakan *M. tuberculosis* merupakan bakteri yang sangat bergantung pada kondisi lingkungan yang lembab.¹⁵ Rosiana¹⁶ menyatakan bahwa terhadap hubungan besar antara kejadian TB dengan kemiskinan, artinya pengidap TB dengan pendapatan lebih rendah memiliki risiko lebih besar dibandingkan pengidap dengan pendapatan yang lebih besar.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dan mengingat bahwa anak sebagai generasi penerus bangsa maka penulis memandang perlu untuk menelaah mengenai faktor risiko TB pada anak

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan suatu *literature review* dengan. Menggunakan literatur yang diperoleh dari tiga database yakni *Google scholar*, *ClinicalKey*, dan *PubMed*. Kata kunci yang digunakan ialah (“risk factor” OR “faktor risiko” AND (“tuberculosis” OR “tuberkulosis” AND children” OR anak”). Pada penelitian ini dilakukan seleksi artikel *fulltext* dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi.

HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini didapatkan 10 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Semua artikel tersebut membahas mengenai faktor risiko TB pada anak. Tabel 1 memperlihatkan karakteristik kesepuluh artikel yang dipakai dalam penelitian ini.

Tabel 1. Karakteristik jurnal berdasarkan peneliti, tahun, judul, metode, dan ringkasan hasil

Penulis jurnal (tahun) dan judul	Tempat penelitian	Jenis penelitian	Hasil penelitian
Rusliana Apriliasari, Retno Hestningsih, Martini, Ari Udiyono (2018), “Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian TB Paru pada Anak (Studi di seluruh Puskesmas di Kabupaten Magelang)”. ¹⁷	Puskesmas di Kabupaten Magelang	case control	Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa faktor risiko yang memengaruhi kejadian tuberkulosis pada anak antar lain; riwayat kontak (OR=3,143), jenis lantai (OR=2,897), luas ventilasi (OR=3,717), tingkat pencahayaan (OR=3,291), kelembaban hunian (OR=3,160), tingkat pendapatan orang tua (OR=3,188), tingkat pendidikan (OR=3,579) dan tingkat pengetahuan orang tua (O =3,020).
Gara Samara Brajadenta, Agung Suprasetya Dwi Lak-sana, I Dewa Sang Aju Putu Peramiarti (2018), “Faktor Risiko Tuberkulosis Paru Anak: Studi pada Balai Kesehatan Paru Masyarakat (BKPM) Purwokerto”. ¹⁸	Balai Kesehatan Paru Masyarakat (BKPM) Purwokerto	cross sectional	Berdasarkan hasil uji <i>chi-square</i> , terdapat hubungan bermakna antara faktor risiko usia anak (0-5 tahun) ($p=0,035$), pengetahuan orang tua tentang TB ($p = 0,016$), dan kontak dekat dengan penderita TB dewasa ($p = 0,000$). Kontak dekat dengan penderita TB dewasa merupakan faktor risiko yang paling dominan dibanding dengan faktor risiko lainnya yang diteliti.
Julia Fitriany, Rifqa Gusti Andrea Fitasya, Harvina Sawitri (2019), “Hubungan Sanitasi Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis pada Anak di Badan Layanan Umum Daerah Rumah Sakit Umum Cut Meutia, Kabupaten Aceh Utara”. ¹⁹	Badan Layanan Umum Daerah Rumah Sakit Umum (BLUD RSU) Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara	cross sectional	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara luas ventilasi rumah ($p=0,345$), pencahayaan rumah ($p=0,762$), dan kepadatan hunian rumah ($p=0,227$) dengan kejadian TB anak di BLUD RSU Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara.
Siti Nurul Kholifah, Sri Andarini Indreswari (2015),	Balai Kesehatan Paru	uji beda	Berdasarkan hasil uji <i>chi square</i> terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi

“Faktor Terjadinya Tuberkulosis Paru pada Anak Berdasarkan Riwayat Kontak Serumah”. ²⁰	Masyarakat (BKPM) Semarang		(=0,038) dengan terjadinya TB paru pada anak, tidak terdapat hubungan Berat Badan Lahir Rendah dengan kejadian TB paru pada anak (p=1,00), tidak terdapat hubungan pengetahuan orang tua dengan kejadian TB paru pada anak (p=0,763), dan tidak terdapat hubungan imunisasi BCG dengan kejadian TB paru pada anak (p=1,00).
Made Agus Nurjana, Gunawan, Dwi Hapsari Tjandrarini (2019), “Risiko Tuberculosis Paru pada Balita di Daerah Kumuh Indonesia”. ²¹	34 provinsi di Indonesia (Data Risesdas tahun 2013)	cross sectional	Tidak ada hubungan antara imunisasi BCG (p=0,978), orang tua perokok (p =0,621) dan riwayat keluarga menderita TB dengan kejadian TB pada Balita. Faktor yang berhubungan dengan TB Paru balita yaitu jumlah penghuni rumah (p=0,000) dan jenis kelamin (p=0,044). Faktor risiko yang paling dominan yaitu jenis kelamin laki-laki mempunyai peluang terinfeksi TB paru 1,6 kali dibandingkan dengan perempuan.
Jayadeep Patra, Mehak Bhatia, Wilson Suraweera, Shaun K. Morris, Cyril Patra, Prakash C. Gupta, Prabhat Jha (2015), “Exposure to Second-Hand Smoke and the Risk of Tuberculosis in Children and Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of 18 Observational Studies”. ²²	Berbagai negara di dunia	systematics review and meta-analysis	Paparan second-hand smoke (SHS) meningkatkan risiko <i>latent TB infection</i> (LTBI) dan TB aktif pada anak usia 0-5 tahun.
Erni Rita, Siti Mariatul Qibtiyah (2020), “Hubungan Kontak Penderita Tuberculosis terhadap Kejadian Tuberculosis Paru pada Anak”. ²³	Wilayah kerja Puskesmas Kecamatan Sawah Besar dan Puskesmas Kecamatan Menteng Jakarta”	Cohort	Berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara kontak penderita TB terhadap kejadian TB paru pada anak (p=0,389).
Putra Apriadi Siregar, Fitriani Pramita Gurning, Eliska, Muchti Yuda Pratama (2018), “Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Tuberculosis Paru Anak di RSUD Sibuhuan”. ²⁴	“RSUD Sibuhuan Kabupaten Padang Lawas	cross sectional	Berdasarkan hasil uji menunjukkan status gizi (p=0,01; PR=3,31; 95% CI=1,83 < PR <5,98), sosial ekonomi (p=0,01; PR=5,51; 95% CI = 1,88 <PR <16,18), dan imunisasi BCG (PR=2,59; CI=1,15 <PR <5,33) berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian TB paru anak di RSUD Sibuhuan.
Minji Son, Yoon Seon Park, Min Ho Jung, Jin Han Kang, Ui Yoon Choi (2018), “Risk Factor for Latent Tuberculosis Infection in Children in South Korea”. ²⁵	Korea Selatan	case report	faktor risiko yang signifikan untuk terjadinya <i>latent TB infection</i> (LTBI) antara lain bertambahnya usia, tidak imunisasi BCG, dan diagnosis asma sebelumnya
Christian K. Susanto, Audrey Wahani, Johnny Rompi (2016), “Hubungan Pemberian Imunisasi BCG dengan Kejadian TB Paru pada Anak di Puskesmas Tuminting Periode Januari 2012 – Juni 2012”. ²⁶	Puskesmas Tuminting Manado	case control	Berdasarkan hasil analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan bermakna antara kejadian tuberkulosis pada anak dengan faktor risiko imunisasi BCG (OR=0,804).

BAHASAN

Hasil kajian literatur yang dikaji, menunjukkan bahwa anak usia muda (0-5 tahun), jenis kelamin laki-laki, riwayat imunisasi BCG, malnutrisi, paparan asap rokok, riwayat kontak, kepadatan hunian, dan tingkat pendapatan orang tua merupakan faktor risiko TB pada anak.

Faktor risiko pertama yaitu usia muda. Usia juga menjadi salah satu faktor risiko terjadinya TB paru pada salah satu jurnal yang direview dalam penelitian ini. Usia anak diketahui menjadi salah satu faktor risiko terjadinya TB paru pada anak. Penelitian yang dilakukan oleh Brajadenta et al¹⁸ menyebutkan terdapat pengaruh bermakna antara faktor risiko usia anak (0-5 tahun) ($p=0,035$) dengan kejadian TB paru pada anak. Penelitian Patra et al²² juga menyebutkan anak usia 0-5 tahun adalah yang paling rentan terkena TB paru dengan faktor risiko paparan SHS. Hal ini disebabkan masih rentannya anak usia 0-5 tahun untuk terkena infeksi karena imunitas anak belum berfungsi dan berkembang secara optimal.

Faktor risiko terjadinya TB paru pada anak berikutnya yaitu jenis kelamin. Pada penelitian Nurjana dan Tjandrarini,²¹ anak berjenis kelamin laki-laki merupakan faktor risiko yang paling dominan berpeluang terinfeksi TB paru sebesar 1,6 kali lebih besar daripada anak perempuan. Hal tersebut kemungkinan karena anak laki-laki cenderung lebih sering beraktivitas di dalam maupun di luar rumah di banding anak perempuan. Peluang untuk berinteraksi dengan penderita TB lainnya juga lebih besar, sehingga peluang untuk tertular juga semakin tinggi.

Selanjutnya, faktor risiko TB paru pada anak yakni pemberian imunisasi BCG. Perbedaan hasil penelitian terlihat pada empat dari sepuluh jurnal yang dikaji yang membahas mengenai pemberian imunisasi BCG dalam penelitian ini. Hasil penelitian Nurjana dan Tjandrarini²¹ menyebutkan bahwa pemberian imunisasi BCG bukan merupakan salah satu faktor risiko yang menyebabkan TB paru pada anak, sedangkan hasil penelitian Siregar et al,²⁴ Susanto

et al,²⁶ dan hasil penelitian Son et al²⁵ memiliki hasil yang bertentangan dengan penelitian Nurjana dan Tjandrarini,²¹ yaitu pemberian imunisasi BCG merupakan faktor risiko terjadinya TB paru pada anak.

Menurut Ikatan Dokter Anak Indonesia²⁷ (IDAI) tahun 2008, sebagian negara di dunia menggunakan vaksin BCG sebagai proteksi untuk mencegah infeksi MTB. Berdasarkan Program Pengembangan Imunisasi (PPI), bayi berusia ≤ 2 bulan dengan tes tuberkulin (-) dijadwalkan untuk menerima imunisasi BCG. Dalam jangka waktu 8-12 minggu, terbentuk efek perlindungan 8-12 minggu sesudah pemberian. Menurut Lisnawati,²⁸ imunisasi cukup sekali saja dan pengulangan imunisasi tidak direkomendasikan karena tidak terbukti meningkatkan efek proteksi. Umumnya, penyakit TB berat yang sebagian besar terjadi pada anak seperti TB milier dan TB meningitis secara efektif dapat dicegah dengan pemberian imunisasi BCG. Imunisasi BCG memiliki efek proteksi kira-kira 80% dalam jangka waktu 10-15 tahun dan sebagai pencegah penyakit diseminata paling efektif.²⁹

Perbedaan hasil penelitian Nurjana dan Tjandrarini,²¹ Siregar et al,²⁴ dan Susanto et al²⁶ mengenai pemberian imunisasi BCG terhadap faktor risiko kejadian TB pada anak dapat dipengaruhi oleh ketepatan waktu pemberian imunisasi BCG pada usia yang sudah direkomendasikan sedangkan pada penelitian Nurjana dan Tjandrarini, Siregar et al, dan Susanto et al tidak dijelaskan secara rinci mengenai usia pemberian imunisasi BCG pada responden penelitiannya.

Menurut Michelsen et al,³⁰ perbedaan hasil dari efektivitas imunisasi BCG dikarenakan pemberian vaksin BCG bukan berarti mencegah seluruh infeksi primer TB namun mencegah komplikasi TB yang lebih berat seperti TB milier dan TB meningitis, sehingga anak masih dapat terkena TB. Selain itu efektivitas vaksin BCG bervariasi sekitar 0-80% tergantung pada imunitas anak.

Imunisasi BCG yang diberikan tepat waktu akan memberikan hasil pembentukan antibodi yang optimal untuk mencegah pertumbuhan bakteri *Mycobacterium* penyebab

TB paru pada anak. Berdasarkan jadwal oleh IDAI,²⁷ sebelum berusia 3 bulan, anak seharusnya sudah diberikan imunisasi TB, sedangkan menurut DEPKES RI, anak usia 0-12 bulan sebaiknya sudah diberi imunisasi BCG agar mencapai efek yang lebih optimal. Apabila pemberian imunisasi lewat dari 3 bulan, maka sebaiknya dilakukan tes tuberkulin dahulu untuk mendeteksi apakah anak terdapat infeksi MTB. Apabila hasil tes (-) maka imunisasi BCG dapat segera diberikan.²⁷ Selain itu, untuk mencegah anak terinfeksi TB sebelum pemberian imunisasi BCG, maka anak yang kontak erat bersama penderita TB harus dilakukan imunisasi segera yaitu sebelum anak berusia 7 hari.^{31,32}

Masih terdapat banyak perdebatan mengenai waktu pemberian imunisasi BCG. Para peneliti menyimpulkan bahwa imunisasi BCG harus diberikan pada anak usia 3 hari, sedangkan peneliti lainnya menyatakan pada usia 3 bulan, anak baru dapat diberikan imunisasi BCG karena pada anak berusia kurang dari 1 bulan belum terbentuk sistem antibodi yang optimal. Menurut hasil penelitian Suardi dinyatakan bahwa imunisasi pada anak usia 3 bulan lebih optimal dibandingkan imunisasi pada anak usia 3 hari berdasarkan hasil uji tuberkulin dan skar BCG terhadap respon antibodi.³³

Pizzo dan Wilfert menyatakan bahwa sel-sel imunokompeten pada bayi baru lahir sudah terbentuk optimal, sehingga pemberian imunisasi BCG yang lebih cepat akan memberikan respon imun seluler dan humoral yang lebih awal. Kejadian tersebut disebabkan oleh respon imun sangat berhubungan dengan mekanisme pertahanan melawan penyakit. Dengan demikian, imunitas tubuh terhadap infeksi MTB akan meningkat dengan pemberian imunisasi BCG yang lebih dini.³⁴

Faktor risiko terjadinya TB paru pada anak berikutnya ialah malnutrisi. Dua dari 10 jurnal penelitian yang dikaji dalam penelitian ini, menyebutkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara status gizi dengan faktor risiko terjadinya TB paru pada anak, yakni hasil penelitian Kholifah dan Indreswari²⁰ dengan nilai $p=0,038$ serta hasil penelitian Siregar et al.²⁴ Anak dengan

nilai status gizi kurang memiliki risiko 3,31 kali lebih tinggi mengalami TB paru dibanding anak dengan status gizi yang baik. Hal tersebut terjadi karena anak dengan status gizi buruk memiliki tubuh yang kurus dan lemah sehingga mudah terkena penyakit TB yang berlanjut dengan menurunnya imunitas anak. Status gizi buruk sangat memengaruhi pembentukan respon imun seperti antibodi dan limfosit terhadap MTB yang menginvasi tubuh manusia. Hal ini dikarenakan karbohidrat dan protein digunakan dan diproses menjadi bahan baku pembentukan antibodi dan limfosit sehingga anak dengan gizi buruk memiliki imunitas yang rendah. Dengan demikian, status gizi kurang pada anak akan menyebabkan terjadinya gangguan imunitas yang memengaruhi mekanisme pertahanan terhadap penyakit TB.³⁵

Faktor risiko TB paru pada anak berikutnya yakni paparan asap rokok. Pada artikel yang dikaji dalam penelitian ini, terdapat perbedaan hasil penelitian Patra et al²¹ yang menyebutkan paparan rokok menjadi faktor risiko TB paru anak 0-5 tahun dengan penelitian Nurjana dan Tjandrarini²¹ yang menyebutkan bahwa orang tua perokok bukan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kejadian TB paru pada anak.

Kebiasaan merokok orang tua merupakan faktor yang menyebabkan penyakit TB paru pada balita. Semakin tinggi intensitas merokok orang tua maka semakin mudah pula balita terkena infeksi MTB karena imunitas balita masih lemah.³⁶ Paparan asap rokok dalam rumah akan menjadikan udara mengandung senyawa nitrogen oksida yang memiliki efek toksik bagi penghuni rumah. Makrofag akan berkembang akibat senyawa yang masuk ke saluran napas kemudian menjadi infeksi dan akhirnya mengakibatkan penurunan imunitas tubuh.³⁷

Perbedaan hasil penelitian oleh Nurjana dan Tjandrarini²¹ yang menyebutkan bahwa paparan asap rokok bukan merupakan faktor risiko TB paru pada anak, mungkin dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya tingkat adiksi rokok orang tua/anggota penghuni rumah. Semakin rendah tingkat adiksi

rokok, maka paparan asap rokok kepada anak akan sedikit sehingga tidak berefek besar bagi kesehatan anak. Faktor lainnya yaitu tata cara merokok, merokok di luar rumah atau tidak dekat dengan anak akan mengurangi paparan asap rokok kepada anak.²¹

Faktor risiko berikutnya yaitu riwayat kontak dengan pasien TB. Untuk mengetahui sumber penularan penyakit TB, dapat melalui informasi mengenai riwayat kontak erat antara anak dengan pasien TB menular. Anak sangat rentan terkena infeksi melalui orang-orang disekitarnya. Anak jarang terinfeksi dari orang yang memiliki penyakit aktif kemoterapi tetapi anak lebih sering terinfeksi dari orang dengan penyakit penyerta yang tidak dikenali akibat dari imunitas yang menurun karena pengobatan yang kambuh atau kurang tuntas.³⁸ Berdasarkan Kemenkes RI (2015),³⁹ bila balita tinggal bersama pengidap TB dewasa dalam kurun waktu 3 bulan sebelum diagnosis atau mulai terapi TB maka dapat dikatakan balita tersebut memiliki riwayat kontak serumah.

Berdasarkan penelitian Karim et al,⁴⁰ terdapat dua jenis riwayat kontak, yaitu kontak bersama anggota keluarga dan kontak bersama orang lain yang terinfeksi TB. Menurut Nguyen et al,⁴¹ riwayat kontak bersama antara anak dengan pengidap TB didefinisikan jika mereka melakukan kebiasaan tinggal serumah, berbagi makanan dan tempat tidur.

Dari artikel yang dikaji yaitu penelitian Apriliasari et al,¹⁷ penelitian Brajadenta et al,¹⁸ serta penelitian Rita dan Qibtiyah,²³ semuanya menyebutkan bahwa riwayat kontak dengan pasien TB merupakan faktor risiko kejadian TB paru pada anak. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Sidhi et al³⁷ yang menyebutkan adanya hubungan bermakna antara riwayat kontak dengan penyakit TB paru pada anak yang ditunjukkan dengan hasil tes tuberkulin (+). Anak yang memiliki riwayat kontak dengan pengidap TB BTA (+) memiliki peluang 3,90 kali lebih besar terinfeksi TB dibandingkan anak yang tidak memiliki riwayat kontak. Berdasarkan penelitian Kuswan-

toro⁴² didapatkan bahwa balita yang mempunyai riwayat kontak dengan tetangga pengidap TB memiliki risiko 7,30 kali lebih besar untuk terkena penyakit TB dibandingkan balita tanpa riwayat kontak.

Berikutnya, faktor risiko terjadinya TB paru pada anak yakni kepadatan hunian. Kepadatan hunian menurut hasil penelitian Nurjana dan Tjandrarini²¹ merupakan salah satu faktor risiko terjadinya TB paru pada anak ($p < 0,05$). Kepadatan hunian merupakan perbandingan antara jumlah orang yang tinggal dengan luas rumah yang ditempati dalam satuan meter persegi (m^2), dengan syarat minimum $8 m^2/orang$.⁴³ Menurut Notoatmodjo,⁴⁴ jumlah penghuni dalam rumah menjadi salah satu indikator pemicu tingginya tingkat penyebaran TB paru. Kepadatan penghuni suatu rumah akan memberikan pengaruh yang besar bagi penghuninya. Luas rumah yang tidak sebanding dengan jumlah penghuninya akan menyebabkan *over crowded*. Hal ini tidak disarankan karena disamping menyebabkan kurangnya konsumsi oksigen, juga bila salah satu penghuni rumah terinfeksi TB akan mudah menular ke penghuni lainnya di rumah tersebut.

Berbeda dengan hasil penelitian Fitriany et al¹⁹ yang menyebutkan bahwa kepadatan hunian rumah ($p = 0,227$ dan $\alpha = 0,05$) bukan merupakan faktor risiko terjadinya TB paru pada anak di BLUD RSUD Meutia Aceh Utara. Hal tersebut kemungkinan karena terdapat faktor lain yang memengaruhi kejadian TB yaitu kepadatan hunian tidur yang dipengaruhi oleh sebagian besar responden memiliki hunian tidur yang memenuhi syarat. Faktor lainnya yaitu walaupun rumah tersebut dalam kategori tidak memenuhi persyaratan kepadatan namun bisa jadi tidak terjadi penggunaan alat makan bersama sehingga dapat menekan penularan. Beberapa hal ini tidak dijelaskan dan diukur didalam penelitian Fitriany et al.¹⁹ Mayoritas literatur menyatakan bahwa kepadatan hunian akan mempermudah terjadinya penularan penyakit TB di dalam rumah. Apabila dalam suatu rumah terdapat satu pengidap TB paru aktif dan tidak diobati secara benar, maka akan

menginfeksi anggota keluarga lain terutama kelompok yang rentan seperti anak. Semakin padat suatu hunian suatu rumah maka semakin besar pula kemungkinan terjadi penularan.

Terakhir, faktor risiko terjadinya TB paru pada anak ialah tingkat pendapatan rendah atau kemiskinan orang tua. Tingkat pendapatan orang tua memiliki hubungan yang erat dengan status ekonomi dan secara tidak langsung akan membuat penularan TB semakin mudah. Hal ini disebabkan status ekonomi yang rendah akan membuat orang tidak dapat hidup layak sehingga tidak dapat memenuhi syarat kesehatan.⁴⁵ Rendahnya status ekonomi akan menyebabkan tingkat kemampuan orang tua untuk memenuhi kebutuhan gizi harian anak menurun serta cara dalam pemberian imunisasi BCG guna mencegah infeksi penyakit TB anak.⁴⁶ Masyarakat yang memiliki tingkat ekonomi rendah biasanya kurang memperhatikan kualitas hidup dan sering mendapat kesulitan untuk mendapatkan pelayanan kesehatan yang baik. Hal ini dikarenakan mereka memiliki tingkat kesibukan dan fokus untuk mencari pendapatan guna memenuhi kebutuhan sehari-hari.⁴⁷

Hasil penelitian Apriliasari et al¹⁷ di Magelang menunjukkan tingkat pendapatan dengan nilai OR = 3,188, yang berarti anak yang memiliki orang tua dengan tingkat pendapatan rendah akan berisiko 3,2 kali terinfeksi TB paru dibanding dengan anak yang memiliki orang tua dengan tingkat pendapatan tinggi. Sejalan dengan hasil penelitian Rakhmawati et al³³ yaitu anak dengan status ekonomi keluarga yang rendah memiliki risiko 7,65 kali lebih besar terinfeksi TB paru dibanding anak dengan status ekonomi keluarga yang tinggi ($p=0,001$), artinya terdapat hubungan bermakna antara status ekonomi keluarga dengan TB paru anak. Status ekonomi rendah akan memengaruhi kemampuan orang tua dalam memenuhi kebutuhan gizi sehingga anak akan berisiko terkena TB paru.³³

SIMPULAN

Faktor-faktor risiko tuberkulosis pada anak ialah usia muda (0-5 tahun), jenis

kelamin laki-laki, malnutrisi, riwayat kontak, dan kemiskinan. Faktor risiko lainnya yakni riwayat imunisasi BCG, pa-paran asap rokok, kepadatan hunian masih kontradiktif antar literatur yang dikaji. Faktor risiko yang paling dominan menyebabkan tuberkulosis pada anak ialah riwayat kontak.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization (WHO). Global Tuberculosis Report. WHO.s.l. 2019.
2. Kementerian Kesehatan RI. InfoDatin Tuberculosis. Menteri Kesehatan RI. 2018;1.
3. Rahajoe NN, Nawas A, Setyanto BD, Kaswandani N. Petunjuk Teknis Manajemen dan Tatalaksana TB Anak. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2016; p. 10-1.
4. Dinas Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara. Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara 2016. Manado: UPTD Balai Data, Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2017.
5. Thomas TA. Tuberculosis in children. *Pediatr Clin North Am.* 2017;64(4):893-909.
6. Shiloh MU. Mechanisms of mycobacterial transmission: How does Mycobacterium tuberculosis enter and escape from the human host. *Future Microbiol.* 2016;11(12):1503-6.
7. Sterling TR, Njie G, Zenner D, Cohn DL, Reves R, Ahmed A, et al. Guidelines for the treatment of latent tuberculosis infection: recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC, 2020. *Am J Transplant.* 2020;20(4):1196-206.
8. Neyrolles O, Quintana-Murci L. Sexual inequality in tuberculosis. *PLoS Med.* 2009;6(12):e1000199.
9. Narasimhan P, Wood J, Macintyre CR, Mathai D. Risk factors for tuberculosis. *Pulm Med.* 2013;2013. Article ID 828939
10. Bofinger JJ, Schlossberg D. Fever of unknown origin caused by tuberculosis. *Infect Dis Clin North Am.* 2007;21(4):947-62.
11. Starke JR, Byington CL, Maldonado YA, Barnett ED, Davies HD, Edwards KM, et al. Interferon- γ release assays for diagnosis of tuberculosis infection and disease in children. *Pediatrics.* 2014;

- 134(6):e1763-73.
12. Crofton J, Horne N, Miller F. In: Hrun M, penerjemah. *Tuberkulosis klinis* (2nd ed). Jakarta: Widya Medika, 2002; p. 206-11.
 13. Huang CC, Tchetgen E, Becerra MC, Cohen T, Galea J, Calderon R, et al. Cigarette smoking among tuberculosis patients increases risk of transmission to child contacts. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2014; 18(11):1285-91.
 14. Lienhardt C, Sillah J, Fielding K, Donkor S, Manneh K, Warndorff D, et al. Risk factors for tuberculosis infection in children in contact with infectious tuberculosis cases in the Gambia, West Africa. *Pediatrics*. 2003;111(5 Pt 1).
 15. Lahabama J. Hubungan kepadatan hunian rumah terhadap penularan tuberkulosis paru di Kota Pontianak Tahun 2010-2011 [Skripsi] Pontianak: Universitas Tanjungpura; 2013.
 16. Rosiana AM. Hubungan antara kondisi fisik rumah dengan kejadian tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang. *Unnes J Public Health*. 2013;2(1).
 17. Apriliasari R, Hestningsih R, Martini M, Udiyono A. Faktor yang berhubungan dengan kejadian TB paru pada anak (Studi di seluruh puskesmas di Kabupaten Magelang). *J Kesehat Masy*. 2018;6(1):298-307.
 18. Brajadenta GS, Laksana ASD, Peramiarti IDSAP. Faktor risiko tuberkulosis paru anak: studi pada Balai Kesehatan Paru Masyarakat (BKPM) Purwokerto. *Str J Ilm Kesehat*. 2018;7(2):1-6.
 19. Fitriany J, Fitasya RGA, Sawitri H. Hubungan sanitasi fisik rumah dengan kejadian tuberkulosis pada anak di Badan Layanan Umum Daerah Rumah Sakit Umum Cut Meutia, Kabupaten Aceh Utara. *J Kedokt Nanggroe Med*. 2019; 2(1):10-7.
 20. Kholifah SN, Indreswari SA. Faktor terjadinya tuberkulosis paru pada anak berdasarkan riwayat kontak serumah. *VISI KES J Kesehat Masy*. 2015;14(2).
 21. Nurjana MA, Tjandrarini DH. Risiko tuberkulosis paru pada balita di daerah kumuh Indonesia. *Pros Poltekkes Kemenkes Palu*. 2019;1(1):18-29.
 22. Patra J, Bhatia M, Suraweera W, Morris SK, Patra C, Gupta PC, et al. Exposure to second-hand smoke and the risk of tuberculosis in children and adults: a systematic review and meta-analysis of 18 observational studies. *PLoS Med*. 2015;12(6):e1001835.
 23. Rita E, Qibtiyah SM. Hubungan kontak penderita tuberkulosis terhadap kejadian tuberkulosis paru pada anak. *Indones J Nurs Sci Pract*. 2020;3(1):35-41.
 24. Siregar AP, Gurning PF, Eliska YPM. Analisis faktor yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis paru anak di RSUD Sibuhuan. *J Berk Epidemiol*. 2018;6:268-75.
 25. Son M, Park YS, Jung MH, Kang JH, Choi UY. Risk factors for latent tuberculosis infection in children in South Korea. *Postgrad Med*. 2018;130(7):637-3.
 26. Susanto CK, Wahani A, Rompis J. Hubungan pemberian imunisasi BCG dengan kejadian TB paru pada anak di Puskesmas Tuminting periode Januari 2012-Juni 2012. *e-CliniC*. 2016;4(1).
 27. IDAI. *Pedoman Imunisasi di Indonesia*. Jakarta: Satgas Imunisasi IDAI, 2008.
 28. Lisnawati L. Generasi sehat melalui imunisasi. *Jakarta Trans Info Media*. 2011;56.
 29. Mandal BK, Wilkins EGL, Dunbar EM, Mayon-White RT. *Penyakit infeksi*. Lect Notes (6th ed). Jakarta: Erlangga, 2008; p. 227.
 30. Michelsen SW, Soborg B, Koch A, Carstensen L, Hoff ST, Agger EM, et al. The effectiveness of BCG vaccination in preventing Mycobacterium tuberculosis infection and disease in Greenland. *Thorax*. 2014;69(9):851-6.
 31. Asuke S, Ibrahim J, Ibrahim M. Survey on coverage and factors influencing delays in BCG immunization in Hayin Mallam Zango, Zaria, North Western Nigeria. *Trop Med Surg*. 2015;3.
 32. Wammanda RD, Gambo MJ, Abdulkadir I. Age at BCG administration during routine immunization. *J Community Med Prim Heal Care*. 2004;16(1):33-5.
 33. Rakhmawati W, Fatimah S, Nurhidayah I. Hubungan status gizi, imunisasi & riwayat kontak dengan kejadian tuberkulosis pada anak di wilayah kerja puskesmas Ciawi Kabupaten Tasikmalaya [final research report]. Bandung: Universitas Padjajaran; 2008.
 34. Murniasih E, Livana. Hubungan pemberian imunisasi BCG dengan kejadian

- tuberkulosis paru pada anak balita di balai pengobatan penyakit paru-paru Ambarawa tahun 2007. *J Kesehat Surya Med Yogyakarta*. 2007. Available from: <https://skripsistikes.files.wordpress.com/2009/08/1.pdf>
35. Husna CA, Yani FF, Masri MM. Gambaran status gizi pasien tuberkulosis anak di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *J Kesehat Andalas*. 2016;5(1).
 36. Astuti S. Hubungan tingkat pengetahuan dan sikap masyarakat terhadap upaya pencegahan penyakit Tuberkulosis di rw 04 Kelurahan Lagoa Jakarta Utara Tahun 2013 [Skripsi]. Jakarta: Universitas Negri Syarif Hidayatullah; 2013.
 37. Sidhi DP. History of TB contact as risk factor of positive tuberculin test in children (Case sudy in Semarang regency). Semarang: Universitas Diponegoro; 2010.
 38. Efendi M. Hubungan kontak dengan penderita dewasa dan imunisasi BCG dengan kejadian tuberkulosis paru balita di Poli Anak RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu tahun 2012 [Skripsi]. Bengkulu: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Dehasen; 2012.
 39. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia tahun 2014. Jakarta Kementerian Kesehatan RI, 2015; p. 1-382.
 40. Karim MR, Rahman MA, Mamun SAA, Alam MA, Akhter S. Risk factors of childhood tuberculosis: a case control study from rural Bangladesh. *WHO South-East Asia J public Heal*. 2012;1(1):76-84.
 41. Nguyen TH, Odermatt P, Slesak G, Barennes H. Risk of latent tuberculosis infection in children living in households with tuberculosis patients: a cross sectional survey in remote northern Lao People's Democratic Republic. *BMC Infect Dis*. 2009;9(1):96.
 42. Kuswantoro K. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian Tb Paru primer pada anak balita di Balai Pengobatan Penyakit Paru-paru (BP4) Purwokerto [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2002.
 43. Mariana D, Hairuddin MC. Kepadatan hunian, ventilasi dan pencahayaan terhadap kejadian Tb paru di wilayah kerja Puskesmas Binanga Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat. *J Kesehat Manarang*. 2018;3(2):75-80.
 44. Notoatmodjo S. Promosi Kesehatan, Teori dan Aplikasi. Jakarta: Rineka Cipta, 2012;
 45. Naga SS. Buku Panduan Lengkap Ilmu Penyakit Dalam. Jogjakarta: CV Sagung Seto, 2012.
 46. Siringoringo RPT. Hubungan antara pemberian imunisasi BCG dengan kejadian tuberkulosis paru pada anak balita di RSUD Dr. Pirngadi Medan. *Nommen-sen Journal of Medicine*. 2017;3(2):88-92
 47. Priyadi S. Analisis beberapa faktor yang berhubungan dengan kejadian TB paru BTA (+) di Kabupaten Wonosono [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2003.