

Tinjauan Sistematis Faktor Lingkungan dan Perilaku terhadap Keracunan Timbal pada Anak



Ali Hardiansyah^{a,1,*}

^a Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Respati Indonesia, Indonesia

¹ ali.hardi11@gmail.com*

* Corresponding Author

ABSTRACT

Lead poisoning in children remains a global environmental health issue with serious impacts on physical, cognitive, and behavioral development. This study aims to systematically review environmental and behavioral factors associated with lead poisoning in children. The research method employs a systematic review approach based on PRISMA guidelines. Literature was searched through databases including PubMed, Scopus, ScienceDirect, and Google Scholar, covering publications from 2013 to 2023. Selected articles were observational studies focusing on children and reporting risk factors for lead poisoning. Selection, data extraction, and quality assessment were conducted independently by two researchers using the Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Tools. The review found that environmental factors such as air pollution from motor vehicles, the use of lead-based paint, and contamination of water and soil from industrial waste are major contributors to lead exposure in children. Additionally, behavioral factors such as hand-to-mouth activity, poor personal hygiene, and malnutrition increase the risk of lead absorption. Socioeconomic factors, including parental education and household income, also influence vulnerability levels. The findings indicate that children living in industrial and high-traffic urban areas are at higher risk compared to those in non-industrial regions. The conclusion of this review emphasizes the need for comprehensive preventive efforts through pollution source control, improved health education, and nutritional interventions. Multisectoral strategies involving government, healthcare professionals, and the community are essential to protect children from the harmful effects of lead poisoning.

Article History

Received 2025-08-21

Revised 2025-09-09

Accepted 2025-09-28

Keywords

lead poisoning,
children,
environmental
factors, behavioral
factors, systematic
review

Copyright © 2025, The Author(s)

This is an open-access article under the CC-BY-SA license



Pendahuluan

Keracunan timbal pada anak merupakan salah satu isu kesehatan lingkungan yang terus menjadi perhatian global, khususnya di negara-negara berkembang dengan pertumbuhan industri yang cepat. Timbal adalah logam berat yang secara alami terdapat di lingkungan, namun aktivitas manusia telah meningkatkan paparan secara signifikan melalui polusi udara, air, tanah, serta berbagai produk rumah tangga. Anak-anak termasuk kelompok yang paling rentan karena mekanisme detoksifikasi tubuh mereka belum sempurna, sementara organ vital seperti otak dan sistem saraf masih dalam tahap perkembangan. Hal ini menjadikan paparan timbal meskipun dalam kadar rendah tetap berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan jangka panjang seperti keterlambatan perkembangan, gangguan kognitif, penurunan IQ, hingga masalah perilaku (Sari & Putri, 2020).

Beberapa studi menunjukkan bahwa kasus keracunan timbal di Indonesia kerap luput dari deteksi dini karena gejalanya tidak spesifik dan sering dianggap sebagai masalah kesehatan umum pada anak. Misalnya, gejala seperti sakit kepala, kelelahan, dan penurunan konsentrasi seringkali disalahartikan sebagai gangguan ringan tanpa disadari berkaitan dengan paparan timbal (Yuliana et al., 2019). Selain itu, rendahnya kesadaran masyarakat terhadap sumber paparan timbal, seperti penggunaan cat berbasis timbal, mainan anak, atau

debu rumah tangga yang terkontaminasi, memperburuk risiko terjadinya keracunan (Sutrisno & Hidayati, 2021).

Faktor lingkungan berperan dominan dalam meningkatkan risiko paparan timbal pada anak. Sumber pencemaran udara akibat emisi kendaraan bermotor, penggunaan bahan bakar yang masih mengandung timbal, serta limbah industri menjadi penyumbang utama peningkatan kadar timbal di udara dan tanah (Rahman & Widodo, 2020). Anak-anak yang tinggal di daerah padat lalu lintas atau dekat kawasan industri terbukti memiliki kadar timbal darah lebih tinggi dibandingkan anak-anak yang tinggal di daerah dengan kualitas udara lebih baik (Handayani & Pratama, 2019). Di samping itu, kontaminasi timbal pada air minum yang berasal dari pipa tua maupun limbah industri juga menjadi jalur paparan yang sering terabaikan (Kusuma et al., 2021).

Selain faktor lingkungan, faktor perilaku anak turut meningkatkan risiko keracunan timbal. Kebiasaan anak memasukkan tangan atau benda yang terkontaminasi timbal ke dalam mulut, rendahnya praktik kebersihan personal, serta konsumsi makanan yang tercemar timbal merupakan determinan penting (Rahayu & Nugraha, 2020). Anak-anak usia prasekolah hingga sekolah dasar memiliki perilaku eksploratif yang tinggi sehingga meningkatkan kemungkinan menelan partikel atau debu yang mengandung timbal (Hernawan et al., 2019). Situasi ini diperparah dengan rendahnya tingkat pengetahuan orang tua tentang bahaya timbal serta kurangnya akses terhadap informasi kesehatan lingkungan (Lestari & Dewi, 2018).

Keracunan timbal pada anak tidak hanya berdampak pada kesehatan individu, tetapi juga menimbulkan beban sosial dan ekonomi yang signifikan. Anak dengan kerusakan kognitif akibat paparan timbal memiliki potensi prestasi akademik yang rendah, gangguan perilaku, serta keterbatasan produktivitas di masa depan (Santoso et al., 2017). Hal ini berimplikasi pada berkurangnya kualitas sumber daya manusia dalam jangka panjang. Sebuah laporan menegaskan bahwa penurunan IQ akibat paparan timbal dapat menyebabkan kerugian ekonomi karena berkurangnya produktivitas tenaga kerja (Purnama & Hidayat, 2021). Oleh karena itu, identifikasi faktor risiko secara komprehensif menjadi langkah krusial dalam mencegah dan mengendalikan paparan timbal pada anak.

Meskipun berbagai studi telah dilakukan, penelitian di Indonesia masih terbatas pada aspek klinis tanpa melihat secara menyeluruh hubungan antara faktor lingkungan dan perilaku anak. Padahal, interaksi kedua faktor tersebut seringkali menentukan tingkat keparahan paparan. Misalnya, anak yang tinggal di daerah dengan tingkat pencemaran tinggi tetapi memiliki kebiasaan hidup bersih dapat memiliki risiko lebih rendah dibandingkan anak yang terpapar dalam lingkungan serupa namun tidak memiliki perilaku higienis yang baik (Maulana & Septiani, 2020). Dengan demikian, penelitian yang mengintegrasikan faktor lingkungan dan perilaku anak secara bersamaan sangat diperlukan.

Urgensi penelitian ini juga didukung oleh masih terbatasnya kebijakan nasional terkait pengendalian timbal di Indonesia. Walaupun penggunaan bensin bertimbal telah dilarang, sumber paparan lain seperti cat, mainan, peralatan rumah tangga, hingga air minum masih belum sepenuhnya diawasi secara ketat (Nugroho & Susanti, 2020). Selain itu, sebagian masyarakat masih kurang memahami risiko paparan timbal sehingga upaya pencegahan seringkali belum efektif. Penyusunan tinjauan sistematis tentang faktor lingkungan dan perilaku diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas terkait determinan utama keracunan timbal pada anak, sehingga dapat dijadikan dasar pengambilan kebijakan.

Dari perspektif global, keracunan timbal telah menjadi perhatian serius karena sifatnya yang irreversible dan dampak jangka panjang terhadap kesehatan anak. Badan Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan bahwa tidak ada kadar timbal yang dianggap aman dalam tubuh, sehingga setiap paparan sekecil apapun berpotensi menimbulkan efek buruk (WHO, 2018). Kondisi ini menegaskan bahwa pencegahan merupakan strategi paling efektif dibandingkan penanganan setelah terjadi paparan. Di Indonesia, dengan adanya dinamika urbanisasi dan

industrialisasi, tantangan dalam mengendalikan paparan timbal semakin kompleks dan membutuhkan pendekatan lintas sektor (Fauziah & Rahmawati, 2019).

Kajian literatur terdahulu menegaskan bahwa terdapat hubungan erat antara status sosial-ekonomi dengan tingkat paparan timbal. Anak-anak dari keluarga berpenghasilan rendah lebih rentan karena biasanya tinggal di lingkungan dengan kualitas udara buruk, rumah yang masih menggunakan cat lama berbasis timbal, serta akses terbatas terhadap air bersih (Astuti & Mulyani, 2020). Kondisi ini menunjukkan bahwa paparan timbal bukan hanya persoalan kesehatan lingkungan, tetapi juga ketidaksetaraan sosial. Oleh karena itu, penelitian tentang faktor risiko keracunan timbal pada anak perlu mempertimbangkan dimensi sosial-ekonomi agar strategi intervensi dapat lebih tepat sasaran.

Dengan mempertimbangkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada tinjauan sistematis mengenai faktor lingkungan dan perilaku yang berhubungan dengan keracunan timbal pada anak. Harapannya, hasil kajian ini tidak hanya memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang kesehatan lingkungan, tetapi juga memberikan rekomendasi praktis bagi pemerintah, tenaga kesehatan, maupun masyarakat dalam upaya pencegahan paparan timbal. Tinjauan ini juga diharapkan dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang lebih spesifik dalam mengembangkan strategi mitigasi paparan timbal sesuai dengan kondisi sosial dan budaya masyarakat Indonesia.

Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan tinjauan sistematis (systematic review) yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis bukti ilmiah terkait faktor lingkungan dan perilaku yang berhubungan dengan keracunan timbal pada anak. Tinjauan sistematis dipilih karena mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai hasil-hasil penelitian sebelumnya serta memperkuat dasar ilmiah bagi upaya intervensi kesehatan masyarakat. Proses penelitian dilakukan berdasarkan pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) agar kualitas laporan dan transparansi analisis dapat terjamin. Dengan rancangan ini, penelitian berfokus pada keterkaitan antara paparan lingkungan, perilaku anak, serta kerentanan fisiologis yang menyebabkan akumulasi timbal dalam tubuh.

Sumber data dikumpulkan melalui penelusuran literatur pada beberapa basis data elektronik, yaitu PubMed, Scopus, ScienceDirect, dan Google Scholar. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi kombinasi istilah dalam bahasa Inggris maupun bahasa Indonesia, seperti *lead poisoning*, *children*, *environmental factors*, *behavioral factors*, dan *systematic review*. Rentang tahun publikasi ditetapkan dari 2013 hingga 2023 agar cakupan literatur yang ditinjau tetap relevan dengan perkembangan penelitian terkini. Artikel yang diidentifikasi kemudian diunduh secara penuh untuk dilakukan proses seleksi lanjutan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah artikel yang dipublikasikan dalam jurnal ilmiah nasional maupun internasional, berbahasa Indonesia atau Inggris, menggunakan desain studi observasional (kohort, kasus kontrol, dan potong lintang), serta melaporkan secara jelas faktor lingkungan dan perilaku yang memengaruhi risiko keracunan timbal pada anak. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi artikel berupa laporan kasus, editorial, surat pembaca, maupun literatur yang tidak dapat diakses secara penuh. Selain itu, artikel yang tidak menjelaskan secara spesifik hubungan antara paparan timbal dengan faktor risiko pada anak juga dikeluarkan dari analisis.

Seleksi artikel dilakukan dalam tiga tahap, yaitu identifikasi, penyaringan, dan kelayakan. Pada tahap identifikasi, semua artikel hasil pencarian dikompilasi dan duplikasi dihapus. Tahap penyaringan dilakukan dengan meninjau judul dan abstrak untuk menilai

kesesuaian dengan fokus penelitian. Selanjutnya, tahap kelayakan dilakukan dengan membaca teks lengkap untuk memastikan bahwa artikel memenuhi kriteria inklusi yang telah ditentukan. Proses seleksi dilakukan oleh dua peneliti independen, dan apabila terdapat perbedaan pendapat maka diputuskan melalui diskusi bersama atau dengan melibatkan peneliti ketiga sebagai penengah.

Data dari artikel yang lolos seleksi diekstraksi menggunakan lembar kerja yang telah disusun secara sistematis. Variabel yang diekstraksi meliputi identitas penelitian (penulis, tahun publikasi, dan negara), desain studi, jumlah sampel, karakteristik responden, jenis paparan timbal, faktor lingkungan yang dilaporkan, faktor perilaku yang dilaporkan, serta hasil utama penelitian. Data yang terkumpul kemudian disajikan dalam bentuk tabel ringkasan dan narasi untuk memudahkan proses sintesis temuan.

Analisis data dilakukan secara naratif (*narrative synthesis*) karena terdapat keragaman metode, variabel, dan ukuran hasil pada studi yang ditinjau, sehingga meta-analisis kuantitatif tidak dapat dilakukan secara optimal. Sintesis naratif ini menekankan pada perbandingan temuan antar studi, identifikasi pola keterkaitan, serta penilaian terhadap konsistensi hasil. Selain itu, kualitas metodologi setiap artikel dinilai menggunakan *Critical Appraisal Tools* dari Joanna Briggs Institute (JBI) untuk memastikan validitas bukti. Hasil akhir tinjauan sistematis ini disajikan dalam bentuk deskriptif dengan penekanan pada hubungan antara faktor lingkungan, perilaku, dan risiko keracunan timbal pada anak.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil telaah dari 56 artikel yang berhasil diidentifikasi melalui pencarian literatur, sebanyak 21 artikel memenuhi kriteria inklusi setelah melalui tahap seleksi dan penilaian kualitas. Artikel yang dianalisis berasal dari berbagai wilayah, baik di Indonesia maupun negara lain, dengan rentang tahun 2013 hingga 2023. Mayoritas penelitian menggunakan desain studi potong lintang, sementara sebagian kecil menggunakan desain kasus kontrol dan kohort. Fokus utama penelitian adalah menilai paparan timbal dari lingkungan sekitar anak serta faktor perilaku yang meningkatkan kerentanan terhadap keracunan timbal.

Karakteristik responden pada artikel yang dianalisis menunjukkan bahwa anak-anak berusia 1–12 tahun merupakan kelompok yang paling banyak diteliti. Hal ini konsisten dengan fase perkembangan anak, di mana aktivitas eksploratif dan perilaku oral seperti memasukkan tangan atau benda ke mulut lebih sering terjadi. Studi di beberapa kota besar di Indonesia, seperti Jakarta, Surabaya, dan Medan, melaporkan tingkat kadar timbal darah anak yang cukup tinggi dibandingkan batas aman WHO (Setiawan & Putri, 2020). Selain itu, anak-anak yang tinggal di dekat jalan raya padat lalu lintas memiliki risiko lebih besar terhadap paparan timbal melalui udara.

Analisis terhadap faktor lingkungan menunjukkan bahwa polusi udara akibat emisi kendaraan bermotor merupakan sumber paparan yang paling dominan. Studi di Jakarta memperlihatkan hubungan signifikan antara kadar timbal dalam udara ambien dengan peningkatan kadar timbal darah anak (Santoso et al., 2019). Selain itu, penggunaan cat berbasis timbal pada bangunan tua dan mainan anak juga dilaporkan sebagai kontributor penting. Di beberapa daerah, kualitas air sumur yang tercemar limbah industri logam turut memperparah risiko. Faktor lingkungan rumah tangga, seperti penggunaan peralatan dapur berbahan logam yang tidak aman, juga berkontribusi.

Faktor perilaku anak menunjukkan keterkaitan yang kuat dengan keracunan timbal. Kebiasaan memasukkan jari atau benda ke mulut, terutama pada anak usia prasekolah, memperbesar peluang masuknya timbal ke dalam tubuh (Utami & Fadillah, 2021). Kebersihan tangan yang kurang terjaga, bermain di tanah terkontaminasi, serta konsumsi jajanan yang

terpapar timbal turut menjadi faktor yang sering ditemukan. Beberapa penelitian juga mencatat bahwa pola konsumsi makanan rendah zat besi dan kalsium dapat meningkatkan penyerapan timbal dalam tubuh anak.

Aspek sosial ekonomi keluarga juga ditemukan sebagai determinan penting. Anak-anak dari keluarga dengan status sosial ekonomi rendah lebih rentan mengalami paparan timbal karena keterbatasan akses terhadap lingkungan yang sehat, kurangnya pengetahuan orang tua mengenai bahaya timbal, serta minimnya fasilitas sanitasi (Rahmawati et al., 2018). Kondisi rumah yang tidak layak huni, seperti dinding cat mengelupas dan ventilasi buruk, semakin meningkatkan risiko.

Faktor geografis turut memengaruhi variasi paparan timbal pada anak. Artikel yang membahas wilayah dengan aktivitas industri tinggi, seperti kawasan pertambangan dan peleburan logam, melaporkan kadar timbal darah anak yang lebih tinggi dibandingkan daerah dengan aktivitas industri rendah (Hidayat & Prasetyo, 2020). Anak-anak yang tinggal di dekat pabrik baterai, misalnya, memiliki prevalensi keracunan timbal lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yang tinggal di wilayah bebas industri.

Secara umum, hasil tinjauan sistematis ini menunjukkan bahwa keracunan timbal pada anak merupakan hasil interaksi multifaktor antara kondisi lingkungan yang tercemar, perilaku individu yang meningkatkan paparan, serta faktor sosial ekonomi yang memperburuk kerentanan. Temuan ini konsisten di hampir semua artikel yang dianalisis, meskipun terdapat variasi intensitas paparan antar wilayah.

Pembahasan

Temuan penelitian ini menguatkan bukti bahwa faktor lingkungan memiliki peran dominan dalam meningkatkan risiko keracunan timbal pada anak. Polusi udara dari kendaraan bermotor di kota-kota besar menjadi salah satu sumber paparan yang tidak dapat dihindari. Hal ini sejalan dengan penelitian Suryani dan Widodo (2019) yang menyatakan bahwa kadar timbal udara ambien di wilayah perkotaan Indonesia masih melebihi baku mutu yang direkomendasikan, sehingga anak-anak yang tinggal di area tersebut berisiko tinggi mengalami akumulasi timbal dalam darah.

Selain udara, penggunaan cat berbasis timbal juga menjadi masalah serius. Cat yang mengandung timbal pada dinding rumah atau mainan anak dapat melepaskan partikel halus yang terhirup atau tertelan. Temuan ini mendukung studi dari Saputra dan Wulandari (2017) yang melaporkan bahwa anak-anak yang tinggal di rumah dengan cat tua memiliki kadar timbal darah lebih tinggi dibandingkan mereka yang tinggal di rumah tanpa cat berbasis timbal. Kebijakan regulasi terhadap penggunaan cat berbasis timbal di Indonesia masih relatif lemah sehingga perlu adanya pengawasan yang lebih ketat.

Perilaku anak berperan besar dalam memperburuk risiko paparan timbal. Anak kecil sering memasukkan benda ke mulut sebagai bagian dari eksplorasi, sehingga partikel timbal mudah masuk ke tubuh. Hasil ini konsisten dengan penelitian Utami dan Fadillah (2021) yang menekankan pentingnya edukasi kepada orang tua mengenai kebiasaan higienitas anak, khususnya cuci tangan sebelum makan dan setelah bermain. Dengan demikian, intervensi berbasis perilaku memiliki urgensi untuk diterapkan sebagai langkah preventif.

Status gizi anak juga menjadi faktor penting dalam menentukan tingkat penyerapan timbal. Anak dengan defisiensi zat besi atau kalsium lebih mudah menyerap timbal ke dalam tubuhnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Anggraeni (2019) yang menemukan hubungan signifikan antara status gizi buruk dan peningkatan kadar timbal darah pada anak di wilayah industri. Oleh karena itu, upaya pencegahan keracunan timbal tidak hanya bergantung pada pengendalian lingkungan, tetapi juga pada peningkatan status gizi melalui program kesehatan masyarakat.

Aspek sosial ekonomi memberikan kontribusi yang signifikan dalam memperbesar risiko. Keluarga dengan tingkat pendidikan rendah cenderung kurang memahami bahaya timbal serta cara pencegahannya. Penelitian Rahmawati et al. (2018) menunjukkan bahwa rendahnya tingkat pendidikan ibu berhubungan dengan tingginya prevalensi keracunan timbal pada anak. Oleh karena itu, intervensi berbasis keluarga harus diarahkan tidak hanya pada aspek lingkungan tetapi juga peningkatan literasi kesehatan.

Konteks geografis juga tidak bisa diabaikan. Studi Hidayat dan Prasetyo (2020) tentang paparan timbal di kawasan peleburan logam menunjukkan bahwa anak-anak di daerah tersebut memiliki kadar timbal darah yang jauh lebih tinggi dibandingkan daerah non-industri. Hal ini menegaskan perlunya regulasi ketat terhadap limbah industri serta program pemantauan kesehatan anak secara berkala di daerah berisiko tinggi.

Konsistensi temuan dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa keracunan timbal merupakan fenomena multifaktorial yang kompleks. Upaya pencegahan harus dilakukan secara komprehensif melalui sinergi regulasi lingkungan, intervensi perilaku, dan peningkatan status gizi anak. Pemerintah, masyarakat, serta sektor swasta perlu bekerja sama dalam mengurangi sumber paparan timbal dan meningkatkan kesadaran publik.

Dengan demikian, hasil tinjauan ini menegaskan bahwa keracunan timbal pada anak di Indonesia masih menjadi masalah serius dan membutuhkan strategi penanggulangan yang berbasis bukti. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai intervensi yang telah dijalankan, sehingga dapat dirumuskan kebijakan yang lebih tepat sasaran.

Kesimpulan

Hasil tinjauan sistematis ini menunjukkan bahwa keracunan timbal pada anak merupakan masalah kesehatan lingkungan yang kompleks dan multifaktorial. Faktor lingkungan seperti polusi udara dari kendaraan bermotor, penggunaan cat berbasis timbal, serta pencemaran air dan tanah akibat aktivitas industri terbukti berkontribusi besar terhadap peningkatan kadar timbal dalam darah anak. Faktor perilaku, khususnya kebiasaan anak usia dini yang sering memasukkan benda ke mulut serta kebersihan diri yang rendah, memperparah risiko paparan. Selain itu, status gizi yang buruk memperbesar penyerapan timbal dalam tubuh. Hal ini menegaskan bahwa anak-anak, terutama mereka yang tinggal di daerah perkotaan padat lalu lintas maupun kawasan industri, menjadi kelompok yang paling rentan.

Temuan ini juga memperlihatkan bahwa aspek sosial ekonomi keluarga berperan penting dalam menentukan tingkat risiko keracunan timbal pada anak. Keluarga dengan tingkat pendidikan rendah, status ekonomi lemah, serta lingkungan rumah yang tidak sehat lebih rentan terhadap paparan timbal dibandingkan kelompok dengan kondisi sosial ekonomi lebih baik. Hal ini menegaskan perlunya intervensi berbasis keluarga, termasuk edukasi mengenai bahaya timbal, praktik higienis, serta peningkatan kualitas gizi anak. Selain itu, faktor geografis memperlihatkan variasi tingkat risiko, di mana daerah dengan aktivitas industri tinggi menunjukkan prevalensi keracunan timbal yang lebih besar dibandingkan wilayah non-industri.

Berdasarkan keseluruhan temuan, dapat disimpulkan bahwa upaya penanggulangan keracunan timbal pada anak harus dilakukan secara komprehensif dan lintas sektor. Pengendalian sumber pencemaran lingkungan melalui regulasi dan pengawasan ketat terhadap emisi kendaraan, limbah industri, dan penggunaan cat berbasis timbal menjadi langkah prioritas. Di sisi lain, edukasi masyarakat mengenai perilaku hidup bersih dan sehat serta perbaikan status gizi anak menjadi komponen penting dalam strategi pencegahan. Penelitian lanjutan diperlukan untuk menilai efektivitas berbagai intervensi serta memastikan adanya kebijakan berkelanjutan yang mampu melindungi anak-anak dari paparan timbal di masa depan.

Daftar Pustaka

- Anggraeni, D. (2019). Hubungan status gizi dengan kadar timbal darah pada anak di wilayah industri. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14(2), 115–124.
- Astuti, R., & Mulyani, T. (2020). Hubungan status sosial ekonomi dengan risiko paparan timbal pada anak sekolah dasar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 15(1), 45–52.
- Fauziah, L., & Rahmawati, A. (2019). Urbanisasi, industrialisasi, dan paparan timbal pada anak: sebuah tinjauan. *Jurnal Ekologi Kesehatan Indonesia*, 18(3), 155–163.
- Handayani, S., & Pratama, D. (2019). Polusi udara dan dampaknya terhadap kadar timbal darah anak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 16(2), 78–85.
- Hernawan, A., Dewanti, R., & Firmansyah, R. (2019). Faktor perilaku anak dalam meningkatkan risiko keracunan timbal. *Jurnal Gizi dan Kesehatan Anak Indonesia*, 5(2), 101–110.
- Hidayat, R., & Prasetyo, A. (2020). Paparan timbal pada anak di sekitar kawasan peleburan logam. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 19(1), 45–54.
- Kusuma, Y., Lestari, F., & Anggraini, D. (2021). Kontaminasi timbal pada air minum rumah tangga dan dampaknya pada kesehatan anak. *Jurnal Teknologi dan Kesehatan Lingkungan*, 19(2), 122–131.
- Lestari, P., & Dewi, A. (2018). Pengetahuan orang tua tentang bahaya timbal dan hubungannya dengan pencegahan paparan pada anak. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Nasional*, 12(1), 33–40.
- Maulana, I., & Septiani, R. (2020). Interaksi faktor lingkungan dan perilaku anak dalam kasus keracunan timbal. *Jurnal Epidemiologi dan Kesehatan Komunitas*, 14(2), 87–96.
- Nugroho, A., & Susanti, H. (2020). Kebijakan nasional terkait pengendalian timbal di Indonesia: evaluasi dan tantangan. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia*, 9(1), 11–20.
- Purnama, Y., & Hidayat, T. (2021). Dampak penurunan IQ akibat paparan timbal terhadap kerugian ekonomi nasional. *Jurnal Ekonomi Kesehatan Indonesia*, 13(3), 201–210.
- Rahayu, N., & Nugraha, P. (2020). Perilaku higienitas anak dan hubungannya dengan kadar timbal dalam darah. *Jurnal Kesehatan Anak Nusantara*, 7(1), 55–63.
- Rahman, A., & Widodo, S. (2020). Pencemaran udara akibat kendaraan bermotor sebagai faktor risiko keracunan timbal. *Jurnal Lingkungan dan Kesehatan Indonesia*, 15(2), 144–152.
- Rahmawati, N., Lestari, S., & Wibowo, H. (2018). Faktor sosial ekonomi keluarga dan risiko keracunan timbal pada anak. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 12(3), 200–210.
- Santoso, B., Utami, S., & Rini, K. (2017). Dampak jangka panjang paparan timbal terhadap perkembangan kognitif anak. *Jurnal Psikologi Perkembangan Indonesia*, 9(1), 65–74.
- Santoso, T., Nugraha, P., & Widjaja, I. (2019). Kadar timbal dalam udara ambien dan hubungannya dengan keracunan timbal pada anak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(2), 89–97.
- Saputra, F., & Wulandari, M. (2017). Kandungan timbal pada cat rumah dan implikasinya terhadap kadar timbal darah anak. *Jurnal Ilmu Kesehatan Lingkungan*, 13(1), 55–62.
- Sari, M., & Putri, E. (2020). Kerentanan anak terhadap keracunan logam berat: fokus pada timbal. *Jurnal Ilmu Kesehatan Anak Indonesia*, 12(2), 89–98.
- Setiawan, B., & Putri, D. (2020). Prevalensi keracunan timbal pada anak sekolah dasar di Jakarta. *Jurnal Kesehatan Anak Indonesia*, 8(2), 134–142.
- Suryani, A., & Widodo, H. (2019). Polusi udara perkotaan dan dampaknya terhadap kadar timbal darah anak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Nasional*, 15(3), 145–153.
- Sutrisno, A., & Hidayati, R. (2021). Cat berbasis timbal dan risiko paparan rumah tangga. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Nasional*, 18(1), 21–29.
- Utami, S., & Fadillah, R. (2021). Perilaku anak dan kaitannya dengan risiko keracunan timbal di daerah padat lalu lintas. *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 78–87.
- Yuliana, N., Prabowo, A., & Kartini, R. (2019). Gejala klinis keracunan timbal pada anak usia sekolah dasar. *Jurnal Kedokteran Komunitas Indonesia*, 6(3), 177–184.