



JANGAN DIABAIKAN! **POLUSI UDARA** PICU TINGGINYA ANGKA STUNTING

1 DARI **5** ANAK MENDERITA STUNTING
9 DARI **10** ANAK MENGHIRUP UDARA YANG TERCEMAR SETIAP HARINYA

Jangan diabaikan!

Polusi udara picu

tingginya angka stunting

Ringkasan kajian; dokumentasi fakta-data Komite Penanggulangan Penyakit Respirasi dan Polusi Udara Kemenkes RI; dan penelitian dr. Frida Susanti, Sp.A(K).

Penyusun & Tata Letak:
Sefinna Syafelia - Biru Voices
Ambassador 2023





**Bicara Udara
(Yayasan Udara Anak Bangsa)**

Organisasi non-profit yang aktif mengadvokasi kebijakan pengendalian pencemaran udara di Jabodetabek. Bermula dari kekhawatiran tiga orang ibu yang memiliki anak balita bahwa polusi udara akan memengaruhi tumbuh kembang anak mereka. Pada tahun 2020, Bicara Udara membuat petisi **“Stop Bakar Sampah, Kembalikan Langit Biru Jakarta”** yang ditandatangani oleh **78 ribu orang** dan diserahkan ke DLH DKI Jakarta.

Hingga saat ini, Bicara Udara telah melakukan berbagai kegiatan advokasi salah satunya tergabung dalam **Komite Penanggulangan Penyakit Respirasi dan Dampak Polusi Udara - Kementerian Kesehatan Republik Indonesia** dan telah melakukan audiensi kepada DPR RI serta berbagai kementerian lainnya.

Mari bergabung mengadvokasi udara yang lebih bersih bersama **Bicara Udara**.

Setiap Tahun Risiko Lingkungan Merenggut Nyawa 1,7 Juta Anak Di Bawah Usia 5 Tahun

- *Inheriting a Sustainable World: Atlas on Children's Health and the Environment.*
WHO (2017)

Bicara Udara turut menelaah korelasi polusi udara sebagai risiko lingkungan terhadap masalah kesehatan anak, salah satunya stunting.

Oleh karena itu, Bicara Udara menyelenggarakan diseminasi hasil studi riset dr. Frida Susanti, SpA(K) pada November 2023. Dalam penelitiannya, dr. Frida menemukan bahwa paparan polutan udara berpengaruh pada proses kehamilan terhadap antropometri kelahiran.

Wawasan ini penting diketahui oleh para ibu, sebab paparan polusi udara pada janin dan anak dapat mengakibatkan stunting yang mana kondisi ini bersifat transgenerasi.

Sebagai negara berkembang, Indonesia cukup lama menghadapi masalah gizi yang kompleks. Saat ini, prevalensi stunting di Indonesia adalah 21,6%, sementara target yang ingin dicapai adalah 14% pada 2024.¹⁰



1 DARI 5 ANAK MENDERITA STUNTING

9 DARI 10 ANAK MENGHIRUP UDARA YANG TERCEMAR SETIAP HARINYA

Sumber : UNICEF

Stunting adalah gangguan pertumbuhan dan perkembangan yang dialami anak akibat gizi buruk, infeksi berulang, dan stimulasi psikososial yang tidak memadai selama 1000 hari pertama kehidupan seorang anak.²⁶

Anak-anak didefinisikan sebagai stunting **jika tinggi badan lebih rendah dari anak seusianya** atau kurang dari dua standar deviasi di bawah median Standar Pertumbuhan Anak WHO⁵.

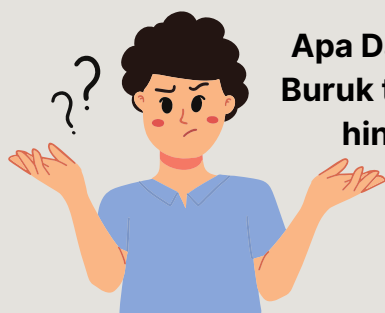
Stunting mempunyai dampak terhadap individu dan masyarakat, di antaranya:²⁶

- Berkurangnya perkembangan kognitif dan fisik.
- Berkurangnya kapasitas produktif dan kesehatan yang buruk.
- Peningkatan risiko penyakit degeneratif seperti diabetes.

SERBA SERBI

↓ STUNTING ↓

Asumsi	Fakta
Stunting hanya menyebabkan anak pendek.	Stunting menghambat perkembangan kognitif, fisik, dan meningkatkan risiko penyakit degeneratif.
Stunting disebabkan karena anak kekurangan makan.	Stunting disebabkan asupan gizi yang tidak seimbang.
Stunting akan terselesaikan jika orang tua memberikan gizi yang seimbang.	Meskipun kebutuhan gizi terpenuhi, kondisi lingkungan yang tidak sehat akan tetap membuat anak berpotensi mengidap stunting.



Apa Dampak Kondisi Lingkungan yang Buruk terhadap Tumbuh Kembang Anak hingga Menyebabkan Stunting?



RISIKO LINGKUNGAN MENGINTAI TUMBUH KEMBANG ANAK

Seberapa Besar Kondisi Lingkungan Memengaruhi Tumbuh Kembang Anak?

28%

Kasus kematian anak balita diperkirakan disebabkan oleh risiko lingkungan.²⁸

5–25%

Kondisi neonatus (masalah kesehatan bayi 0–28 hari) dipengaruhi polusi udara ambien.³³

1 DARI 4

Kematian anak di bawah usia 5 tahun disebabkan oleh lingkungan yang tidak sehat.²⁷

Fakta yang tidak kalah mengejutkan, **polusi udara merupakan masalah kesehatan lingkungan utama** yang memengaruhi semua orang di negara-negara berpenghasilan rendah, menengah, dan tinggi.³¹

Bahaya polusi udara mengancam kesehatan anak-anak yang memiliki saluran pernapasan yang lebih kecil dan masih dalam tahap perkembangan. Mereka cenderung menghirup lebih banyak udara terhadap tubuh mereka karena frekuensi napas yang lebih cepat dibandingkan dengan orang dewasa. Selain itu, sistem kekebalan tubuh anak yang belum matang membuat mereka lebih rentan terhadap infeksi.

Apa Hubungannya Polusi Udara dengan Stunting?

Polusi udara dapat menyebabkan infeksi pada anak. Misalnya, ketika anak mengalami infeksi saluran pernapasan, nafsu makannya akan menurun. Kurangnya asupan nutrisi dan gizi yang bisa diterima anak saat mengalami berbagai masalah kesehatan akibat polusi udara inilah yang memicu stunting.

Waktu Paling Rentan (*Windows of Vulnerability*)

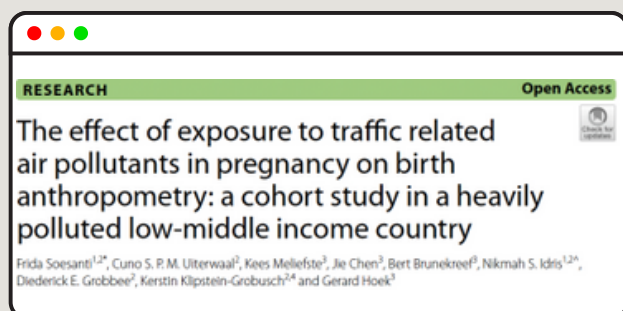
Bahaya polusi udara mengancam setiap fase tumbuh kembang anak.²²

Fase	Kaitan Polusi Udara
	Tubuh ibu dapat menyimpan zat kimia berbahaya, ia dapat menularkan kepada anaknya selama kehamilan dan menyusui.
	Perilaku khusus anak (menyusu, merangkak, dan memasukkan tangan ke mulut) membuat anak terpapar secara tidak merata bahan kimia berbahaya dan polutan.
	Sistem tubuh menjadi matang selama masa remaja: fungsi hormon, reproduksi, pertumbuhan tulang, perkembangan otak dan perilaku. Ancaman risiko tambahan kesehatan lingkungan seperti kondisi kerja & sekolah yang tidak aman.

FAKTA DAN TEMUAN

Dokumentasi kegiatan diseminasi penelitian dr. Frida Susanti, Sp.A(K) dalam Forum Menuju Indonesia Emas 2045. (24/11/2023).

Hasil penelitian dr. Frida Susanti, Sp.A(K) (2023) mengenai pengaruh paparan polutan udara terkait proses pada kehamilan terhadap antropometri kelahiran menemukan bahwa bayi yang lahir dari ibu yang terpajan polusi udara memiliki **panjang badan lahir lebih pendek**. Hal ini akan semakin buruk karena bersifat transgenerasi.²⁰



Penelitian yang dilakukan di Jakarta ini, mengungkapkan bahwa terjadi peningkatan konsentrasi pada polutan PM2.5 dan NO2. Didapatkan rata-rata konsentrasi **PM2.5 hampir 8X lebih tinggi**, sementara **NO2 mencapai 3X lipat lebih tinggi** jika dibandingkan dengan standar WHO saat ini.²⁰

Jelaga dan NOx secara signifikan dikaitkan dengan **berkurangnya panjang badan lahir yang berkurang -3.83 mm**. Polutan udara ambien tidak berhubungan signifikan dengan penurunan berat badan lahir maupun risiko berat badan lahir rendah (BBLR).²⁰

Bagaimana Pengaruhnya Dapat Bersifat Transgenerasi?



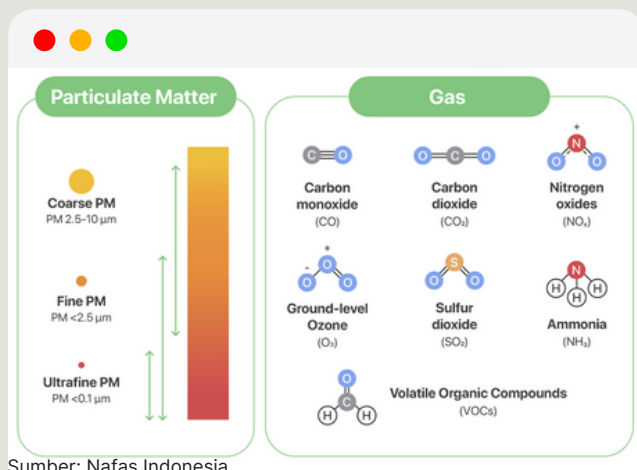
Tidak hanya itu paparan **PM2.5 memicu peningkatan risiko stunting pasca melahirkan sebesar 19% jika dikaitkan dengan paparan polusi udara rumah tangga pasca melahirkan**.²⁵ Terdapat bukti yang konsisten, signifikan, dan patut diperhatikan mengenai peningkatan risiko dampak kesehatan terkait stunting dengan paparan PM2.5 ambien dan polusi udara rumah tangga. Bukti ini memperkuat pentingnya promosi udara bersih sebagai bagian pendekatan yang terintegrasi untuk mencegah stunting.

101 POLUSI UDARA

Apakah udara bersih adalah udara yang komposisinya 100% oksigen? **Faktanya**, komposisi oksigen di dalam udara yang biasa kita hirup hanya 21%, 78% merupakan nitrogen, dan 1% merupakan gas lain.¹⁷

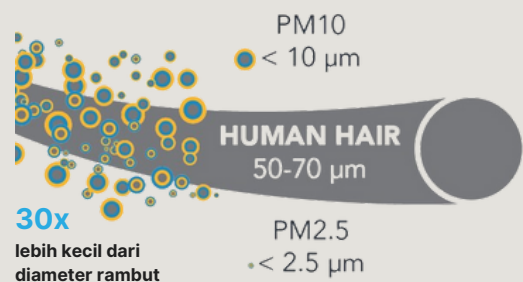
Udara dikatakan tercemar apabila **ada atau dimasukkannya bahan pencemar (polutan) yang dapat mengubah karakteristik alami udara di atmosfer**. Jika jumlahnya melebihi batas yang telah ditentukan dan dihirup dalam periode waktu tertentu, maka dapat menimbulkan gangguan kesehatan terhadap makhluk hidup.²⁹ Penelitian telah membuktikan bahwa paparan polusi udara jangka panjang mempunyai dampak kesehatan **sama dengan merokok sebanyak 25 batang per hari**.⁴

Jenis polutan ini terdiri dari gas dan partikel padat. Dalam panduan kualitas udara WHO terdapat lima jenis polutan udara yang menjadi perhatian utama kesehatan masyarakat:



Sumber: Nafas Indonesia

Mengapa PM2.5µm Menjadi Polutan Paling Berbahaya?



PM2.5 memiliki ukuran **lebih kecil dari sel darah merah dan tidak dapat disaring oleh tubuh** manusia. Paparan PM2.5 dapat memengaruhi paru-paru dan jantung. Sejumlah penelitian ilmiah telah menghubungkan paparan polusi partikel dengan berbagai masalah kesehatan, termasuk: respiratori (pernapasan), kardiovaskuler (jantung dan pembuluh darah), neurologis (saraf), dan lain-lain. Orang dengan kategori kelompok sensitif adalah yang paling rentan terhadap dampak paparan polusi PM2.5.²⁴



Jika udara yang kita hirup adalah udara berpolusi, maka semakin lama terpapar, akan semakin buruk dampaknya bagi kesehatan. Persoalan ini lebih besar lagi di wilayah perkotaan yang memiliki tingkat polusi udara yang sangat tinggi seperti Jakarta.

101 POLUSI UDARA:

DAMPAK KESEHATAN YANG DITIMBULKAN

Tingkat keparahan efek kesehatan ini bervariasi tergantung pada tingkat dan durasi paparan, serta kerentanan individu.

Dampak Polusi Udara Berdasarkan Kelompok Umur ^{1,2,3,7,9,12,13,18,19,21}

 Ibu Hamil dan Janin	 Anak - Anak	 Orang Dewasa	 Lansia
• Kelahiran Prematur • Berat Badan Bayi Lahir Rendah • Panjang Bayi Lahir Pendek • Preeklampsia • Inflamasi intrauterin	• Stunting • Asma • ISPA • Melambatnya Perkembangan Kognitif Anak	• Asma • Stroke • Kanker paru • Serangan Jantung • ISPA • Hipertensi	• Stroke • Kanker paru • Serangan Jantung • Hipertensi • Demensia

Mengapa Dampak Polusi Udara Akan Semakin Berat Dirasakan Oleh Kelompok Sensitif?



Ibu Hamil dan Janin

Perubahan fisik yang terjadi pada wanita saat hamil sudah menjadi stressor bagi tubuh. Inflamasi dan stres yang diakibatkan polusi udara dapat memperparah komplikasi kehamilan.



Anak-Anak

Anak-anak memiliki saluran pernapasan yang lebih kecil dan masih dalam tahap pertumbuhan, sehingga sistem kekebalan tubuh mereka masih belum matang dan membuat mereka lebih rentan terhadap infeksi.



Penduduk dan Pekerja di Dekat Sumber Polusi

Intensitas, frekuensi dan durasi terpapar polusi lebih tinggi sehingga risiko kesehatan lebih tinggi. Kategori ini di antaranya: Penduduk yang tinggal di dekat jalan raya, pabrik/fasilitas industri.



Lansia

Proses penuaan mengurangi kemampuan paru dalam bernapas. Sistem imun yang berkurang menyebabkan perlindungan terhadap polusi berkurang. Setiap peningkatan kadar polusi udara (PM2.5, PM10, SO2, dan NO2) sebanyak 10 µg/m3 berkaitan dengan peningkatan angka kematian lansia sebanyak 0,54% - 1,35%.



Komorbid Jantung dan Paru

Saluran pernapasan menjadi pintu masuk dan konstan terpapar udara luar. Polusi udara yang bersifat iritan dan dapat bersifat karsinogenik berpotensi memicu stress oksidatif, inflamasi saluran napas, remodelling jaringan, iskemia miokard dan gangguan kardiovaskular.

PENYAKIT RESPIRASI AKIBAT POLUSI UDARA MEMBEBANI NEGARA



Polusi udara memiliki *hidden cost* yang sering kali luput dari perhitungan kita karena sifatnya yang akumulatif. Bagi kita yang bukan kelompok sensitif, dampak buruk dari menghirup udara berpolusi tidak serta merta langsung kita rasakan. Namun, terpajan dalam periode waktu yang lama dapat menimbulkan masalah kesehatan serius.

“Polusi udara berpotensi menyebabkan lebih dari **10.000 kematian**, lebih dari **5.000 kasus** rawat inap untuk penyakit kardio-pernapasan, dan **7.000 kasus kesehatan terhadap anak-anak**.”

Total beban ekonomi yang disebabkan oleh polusi udara diperkirakan sebesar **43 Triliun Rupiah tahun 2019⁶**.”

Impacts of Air Pollution on Health and Cost of Illness in Jakarta, Indonesia, International Journal of Environmental Research and Public Health, 2023

101 POLUSI UDARA:

PENYEBAB POLUSI UDARA

6,7 juta kematian dini setiap tahunnya disebabkan efek gabungan dari polusi udara ambien dan polusi udara rumah tangga.

Sumber Polusi Udara



Sumber:WHO

Polusi udara dipengaruhi oleh hal berikut:¹⁵



Geografi: Posisi pantai, gunung, dan ketinggian berperan dalam perilaku polusi.



Atmosfer: Lapisan batas atmosfer berdampak pada konsentrasi polusi.



Cuaca: Pada musim kemarau (di Indonesia), tidak adanya angin berdampak signifikan terhadap polusi.

Sumber Polusi Udara^{15,32}

Luar Ruang (Ambien)

Sumber Alami

Gunung meletus, debu yang tertiuap angin, dan kebakaran hutan.



Sumber Titik (Tidak Bergerak)

Cerobong asap di pabrik industri, insenerator, dan pembangkit listrik.



Sumber Bergerak

Mobil, sepeda motor, pesawat, kereta api, dan kendaraan berbahan bakar lainnya.



Sumber Area

Kawasan yang terdapat kegiatan yang menghasilkan pencemaran udara. Misal, pupuk pertanian, membakar sampah, merokok, gas metana dari ternak.



Dalam Ruang (Rumah Tangga)

Atap

Debu, ventilasi buruk, panas dan kelembapan ekstrim, kebocoran atap.



Kamar Tidur

VOC dari hairspray, parfum, cat kuku, furnitur, karpet, tungau debu di seprai, dan ventilasi yang buruk.



Ruang Tamu

VOC dari cat, furnitur, karpet, dan bulu hewan peliharaan.



Dapur

Peralatan memasak, asap memasak, produk pembersih, bau, jamur, lumut, dan mikroba patogen lainnya.



Kamar Mandi

Jamur, sirkulasi udara buruk, mikroba patogen.



Udara Luar Ruangan

Emisi, PM, bau, dan patogen.



Di tempat tinggal yang berventilasi buruk, asap di dalam ruangan dapat memiliki tingkat partikel halus **100 kali lebih tinggi** dari batas yang dapat diterima.³²

IBU WAJIB TAHU

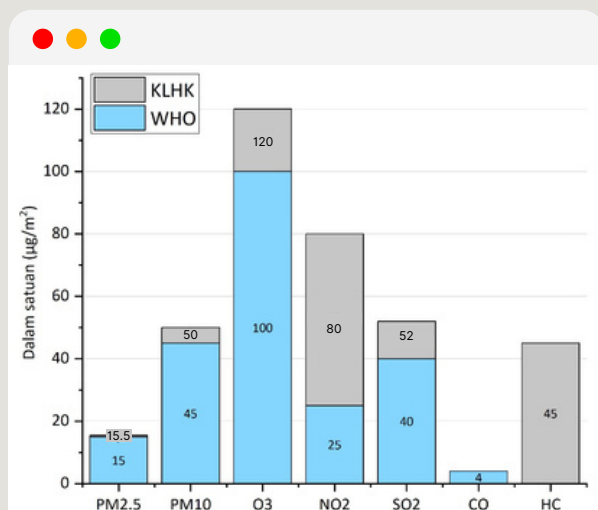
INDEKS KUALITAS UDARA

UNTUK PENCEGAHAN DIRI DAN KELUARGA

Udara berpolusi tidak hanya terjadi pada saat terlihat kepulan asap pekat atau kabut yang mengaburkan pandangan. Udara berpolusi dapat terjadi di pagi hari yang cerah sekalipun. Sehingga, sangat penting untuk selalu memantau indeks kualitas udara melalui aplikasi atau website sebelum memulai aktivitas di luar ruangan.

Indeks Kualitas Udara (Air Quality Index atau AQI) adalah sebuah indeks yang menunjukkan indikasi polusi udara di lokasi tertentu. Skor AQI menghitung 6 polutan utama.^{8,14}

Perbandingan nilai ambang batas antara Pedoman Kualitas Udara WHO dan PerMenLHK No. 14 tahun 2020 tentang Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) (periode paparan 24 jam)^{30,11}



Kategori warna yang menunjukkan skala indeks kualitas udara

Ada berbagai sistem yang digunakan di seluruh dunia untuk mengukur kualitas udara termasuk penetapan kategori warna. Sistem AQI Amerika Serikat dan Cina adalah sistem yang paling banyak digunakan.¹⁶

	China	ISPU	US EPA
301+	Berbahaya	Berbahaya	Berbahaya
201-300	Sangat Tercemar	Sangat Tidak Sehat	Sangat Tidak Sehat
151-200	Sedang	Tidak Sehat	Tidak Sehat
101-150	Ringan	Sehat	Tidak Sehat untuk Kelompok Sensitif
51-100	Baik	Sedang	Sedang
0-50	Sangat Baik	Baik	Baik

Platform untuk memantau kualitas udara

ISPUNet	Nafas	IQAir	JAKI
Terdapat di 38 kota dengan sistem AQMS.	Terdapat 200+ sensor di berbagai kota.	Data Polusi Udara Historis, Real-time, dan Prakiraan.	JakISPU diambil dari 12 SPKU DLH Pemprov DKI Jakarta.
Berdasarkan PermenLHK No.14 2020.	Berdasarkan NAAQS dari US EPA.	Berdasarkan NAAQS dari US EPA.	Berdasarkan PermenLHK No.14 2020.

TINDAKAN YANG DAPAT DILAKUKAN UNTUK MELINDUNGI DIRI DAN KELUARGA

Polusi udara merupakan risiko lingkungan yang sifatnya jangka panjang. Artinya, isu ini akan berulang karena banyaknya faktor pemicu seperti aktivitas alam dan manusia. Selain menjadikan kelestarian lingkungan sebagai pertimbangan dalam setiap pembuatan kebijakan, kesiapan yang diiringi kesadaran untuk mendorong perbaikan kualitas udara adalah hal yang sangat penting dimiliki oleh masyarakat Indonesia²³

Tindakan yang Dapat Dilakukan		 Individu	 Keluarga	 Kolektif
	Mempertahankan gaya hidup bersih dan sehat	✓	✓	
	Pantau kualitas udara	✓	✓	
	Memakai masker	✓	✓	
	Rencanakan aktivitas luar ruangan dengan bijak	✓	✓	
	Menggunakan alat penjernih udara	✓	✓	
	Memasak di ruangan yang berventilasi baik Gunakan kipas angin atau buka jendela di dapur saat memasak. Gunakan bahan bakar bersih untuk memasak jika memungkinkan.	✓	✓	
	Kurangi penggunaan kendaraan <i>Carpooling</i> atau penggunaan transportasi umum dapat mengurangi emisi.	✓	✓	✓
	Mendukung perubahan Bergabunglah dengan inisiatif lokal dan nasional yang mengadvokasi udara yang lebih bersih, mendorong peraturan emisi yang lebih ketat, dan peningkatan transportasi umum. Hal yang dapat dilakukan seperti memanfaatkan <i>platform</i> media sosial untuk membagikan informasi mengenai isu kualitas udara dari sumber terpercaya seperti Bicara Udara .	✓		✓

REFERENSI

Agus D Susanto. (2023). Upaya Mitigasi Dampak Polusi Udara terhadap Kelompok Sensitif. Forum Menuju Indonesia Emas 2045. Jakarta: Komite Penanggulangan Penyakit Respirasi dan Dampak Polusi Udara Kemenkes RI.

American Lung Association. (2023). Retrieved from Who is Most Affected by Outdoor Air Pollution?: <https://www.lung.org/clean-air/outdoors/who-is-at-risk>

Arbex MA, Santos UP, Martims LC, Saldiva PH, Pereira LA, Braga AL. (2012). Air pollution and the Respiratory System. J Bras Pneumol, 38(5):643-55.

Berkeley Earth. (2015). Retrieved from Air Pollution and Cigarette Equivalence: <https://berkeleyearth.org/air-pollution-and-cigarette-equivalence/>

Dirjen Pelayanan Kesehatan Kemenkes RI. (2022). Retrieved from Mengenal Apa itu Stunting: https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1388/mengenal-apa-itu-stunting

Ginjar Syuhada, Adhadian Akbar, Donny Hardiawan, Vivian Pun, Adi Darmawan, Sri Hayyu Alynda Heryati, Adiatma Yudistira Manogar Siregar, Ririn Radiawati Kusuma, Raden Driejana, Vijendra Ingole, Daniel Kass, Sumi Mehta. (2023). Impacts of Air Pollution on Health and Cost of Illness in Jakarta, Indonesia. International Journal of Environmental Research and Public Health.

Hooper LG, Kaufman JD. Ambient Air Pollution and Clinical Implications for Susceptible Populations. Ann Am Thorac Soc. (2018). Ambient Air Pollution and Clinical Implications for Susceptible Populations. Ann Am Thorac Soc, 15:S64-8.

IQAir USA. (2018). Retrieved from What is the Air Quality Index (AQI)?: <https://www.iqair.com/us/newsroom/what-is-aqi>

Karimi B, Shokrinezhad B. (2020). Air Pollution and Mortality among Infant and Children Under Five Years: A Systematic Review and Meta-Analysis. Atmospheric Pollution Research, 11(6):61-70.

Kemenkes RI. (2023). Retrieved from Prevalensi Stunting di Indonesia Turun ke 21,6% dari 24,4%: <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20230125/3142280/prevalensi-stunting-di-indonesia-turun-ke-216-dari-244/>

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. (2020). Retrieved from Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Sebagai Informasi Mutu Udara Ambien Di Indonesia: <https://ditppu.menlhk.go.id/portal/read/indeks-standar-pencemar-udara-ispu-sebagai-informasi-mutu-udara-ambien-di-indonesia>

REFERENSI

Li J, Sun S, Tang R, Qiu H, Huang Q, Mason TG, Tian L. . (2016). Major Air Pollutants and Risk of COPD Exacerbations: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 11:307-309.

Lin LZ, Chen JH, Yu YJ, Dong GH. (2023). Ambient Air Pollution and Infant Health: A Narrative Review. *eBioMedicine*, 93:104609.

Nafas Indonesia. (2020). Retrieved from Apa itu Air Quality Index: <https://nafas.co.id/article/Apa-itu-Air-Quality-Index-AQI>

Nafas Indonesia. (2022). Retrieved from What is a "Hyperlocal Source" of Air Pollution?: <https://nafas.co.id/blog/What-is-a-hyperlocal-source-of-air-pollution>

Nafas Indonesia. (2023). Retrieved from How Much Pollution Gets Inside Our Offices?: <https://nafas.co.id/article/How-Much-Pollution-Gets-Inside-Our-Offices>

NASA. (2016). Retrieved from 10 Interesting Things About Air: <https://climate.nasa.gov/news/2491/10-interesting-things-about-air/>

Orellano P, Quaranta N, Reynoso J, Balbi B, Vasquez J. (2017). Effect of Outdoor Air Pollution on Asthma Exacerbations in Children and Adults: Systematic Review and Multilevel Meta-Analysis. *PLoS One*, 12(3).

Ramos PM. (2022). Air Pollution: A New Risk Factor for Cardiovascular Disease. *Eur Heart J*, 22:20.

Soesanti, F., Uiterwaal, C. S. P. M., Meliefste, K., Chen, J., Brunekreef, B., Idris, N. S., Grobbee, D. E., Klipstein-Grobusch, K., & Hoek, G. (2023). The Effect of Exposure to Traffic Related Air Pollutants in Pregnancy on Birth Anthropometry: A Cohort Study in a Heavily Polluted Low-Middle Income Country. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 22.

Tahery N, Zarea K, Cheraghi M, Hatamzadeh N, Farhadi M, Dobaradarn S, Mohammadi MJ. (2021). Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) and Air Pollution: A Review. *Junidshapur J Chronic Dis Care*, 10(1):e110273.

UNICEF. (2021). Retrieved from Healthy Environments for Healthy Children: Global Programme Framework: <https://www.unicef.org/documents/healthy-environments-healthy-children-global-programme-framework>

REFERENSI

UNICEF. (2023). Retrieved from Breathing with Care: 8 tips for parents and caregivers to protect children as air quality deteriorates across South Asia: <https://www.unicef.org/rosa/stories/breathing-care>

United States Environmental Protection Agency. (2023). Retrieved from Particulate Matter (PM) Pollution: <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics#PM>

V., Pun, S., Mehta, & R., Dowling. (2019). Air Pollution and Child Stunting – A Systematic Review and Meta-Analysis. *Environmental Epidemiology*, 3, 318.

World Health Organization. (2015). Retrieved from Stunting in a Nutshell.: <https://www.who.int/news/item/19-11-2015-stunting-in-a-nutshell>

World Health Organization. (2017). Retrieved from The Cost of a Polluted Environment: 1.7 million child deaths a year, says WHO: <https://www.who.int/news/item/06-03-2017-the-cost-of-a-polluted-environment-1-7-million-child-deaths-a-year-says-who>

World Health Organization. (2018). Retrieved from Preventing Disease through Healthy Environments: A Global Assessment of the Burden of Disease from Environmental Risks: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565196>

World Health Organization. (2021). Retrieved from Air Pollution: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/air-pollution>

World Health Organization. (2021). Retrieved from WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter (PM_{2.5} and PM₁₀), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf>

World Health Organization. (2022). Retrieved from Ambient (Outdoor) Air Pollution: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

World Health Organization. (2022). Retrieved from Household Air Pollution: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>

World Health Organization. (2023). Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment. Geneva.