

Kualitas udara Indonesia: Memburuk pada tahun 2023 tanpa intervensi efektif dan terpicu El Niño. Bagaimana pada tahun 2024?

Katherine Hasan
04/2024

**Kualitas udara Indonesia:
Memburuk pada tahun 2023 tanpa intervensi efektif dan terpicu El Niño.
Bagaimana pada tahun 2024?**

5 April 2024

Penulis

Katherine Hasan, Analyst

Dengan kontribusi analisis pembakaran biomassa dari Hubert Thieriot, Data Lead

Desainer

Wendi Wu

Sampul

Imago / Alamy Stock Photo

Tentang CREA

Centre for Research on Energy and Clean Air (CREA) adalah organisasi penelitian independen yang berfokus pada pengungkapan tren, penyebab, dampak kesehatan, dan solusi terhadap polusi udara. CREA menggunakan data ilmiah, penelitian, dan bukti-bukti untuk mendukung upaya pemerintah, perusahaan, dan organisasi-organisasi yang menggaungkan kampanye di seluruh dunia dalam upaya mereka menuju energi bersih dan udara bersih, dengan keyakinan bahwa penelitian dan komunikasi yang efektif adalah kunci dari keberhasilan kebijakan, keputusan investasi, dan upaya advokasi. CREA didirikan di Helsinki dan memiliki staf di beberapa negara Asia dan Eropa.

Penafian

CREA bersifat independen secara politik. Penyebutan yang digunakan dan penyajian materi pada peta yang terkandung dalam laporan ini tidak menyiratkan pernyataan pendapat apapun mengenai status hukum suatu negara, teritorium, kota atau wilayah atau otoritasnya, atau mengenai penetapan batas-batasnya.

Pandangan dan pendapat yang diungkapkan dalam publikasi ini adalah milik penulis dan tidak mencerminkan kebijakan atau posisi resmi, atau mewakili pandangan atau opini, dari Centre for Research on Energy and Clean Air (CREA), atau anggotanya dan/atau penyandang dana. CREA tidak bertanggung jawab atau memiliki kewajiban apa pun atas kesalahan atau kelalaian dalam isi publikasi ini.

Daftar isi

Temuan utama	1
Pengantar	3
Tingkat polusi Jakarta terburuk sejak 2019	4
Tren	4
Tanggapan publik	6
Demikian pula, karhutla di Sumatera dan Kalimantan memburuk dalam empat tahun terakhir	8
Anomali termal	8
Puncak polusi mencapai tingkat berbahaya	13
Dampak terhadap kesehatan masyarakat	15
Kesimpulan	19
Rekomendasi kebijakan	20

Kualitas udara Indonesia: Memburuk pada tahun 2023 tanpa intervensi efektif dan terpicu El Niño. Bagaimana pada tahun 2024?

Temuan utama

- Tingkat polusi udara Jakarta pada tahun 2023 secara keseluruhan sangat menurun sejak tahun 2019. Walaupun ada sedikit perbaikan di antara tahun 2020 dan 2022, peningkatan di tahun 2023 merupakan kemunduran yang cukup signifikan. Lebih dari 29 juta orang yang tinggal di daerah Jabodetabek terpapar polusi udara pada tingkat tidak sehat, selama lebih dari separuh tahun 2023.
- Tren bulanan kualitas udara Jakarta menunjukkan konsentrasi PM_{2.5} berada pada rentang ‘tidak sehat’ yaitu 40-50 µg/m³ dari bulan Juni hingga akhir tahun. Jumlah ini setara dengan 8 hingga 10 kali lipat Pedoman Kualitas Udara WHO tahun 2021 (dengan batas PM_{2.5} tahunan 5 µg/m³). Selain itu, Ibu Kota Indonesia menempati posisi ke-7 dalam daftar ibu kota paling tercemar di dunia berdasarkan rata-rata tahunan PM_{2.5} yang dirilis oleh IQAir untuk tahun 2023.
- Pada saat isu polusi udara di Jakarta menjadi perhatian nasional, pembicaraan publik kebanyakan terarah pada intervensi di sektor transportasi. Seperti yang tergambarkan dalam pergerakan tren polusi udara sepanjang tahun, jelas bahwa permasalahan ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya tindakan komprehensif terhadap seluruh sumber utama.

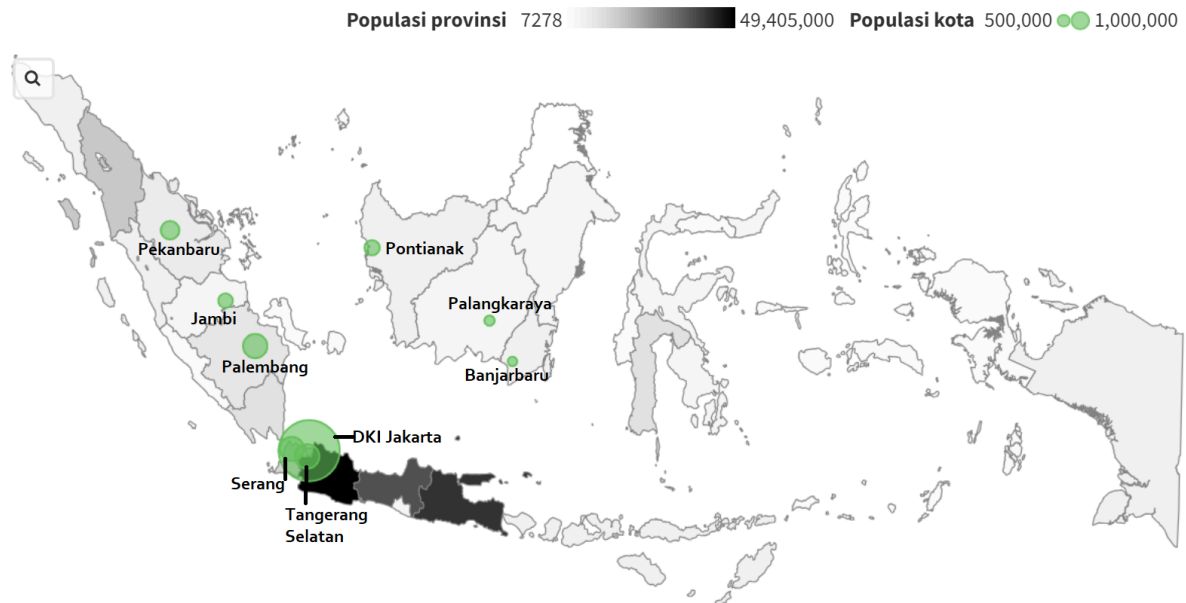
- Musim kemarau yang lebih kering dari biasanya pada tahun 2023 akibat El Niño, mengakibatkan kembali terjadinya kebakaran hutan dan lahan di Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Anomali termal di wilayah rawan kebakaran telah meningkat secara signifikan pada tahun 2023, mencapai lebih dari separuh dibandingkan rekor tertinggi di tahun 2019 di Kalimantan, dan sepertiga di Sumatera.
- Kualitas udara di berbagai kota di Kalimantan dan Sumatera sangat terdampak oleh kebakaran hutan dan lahan (karhutla) yang terjadi di wilayah-wilayah sekitar. Tingkat polutan meningkat dengan cepat seiring dengan bertambahnya jumlah titik api, dan dapat mencapai tingkat yang sangat tidak sehat dalam waktu beberapa hari atau langsung melonjak, tergantung pada jarak dan kondisi cuaca.
- Dari sifat alamiah, aerosol asap kebakaran hutan dan lahan dapat terbawa dalam jarak yang jauh. Analisa dalam kajian ini mengkonfirmasi adanya kontribusi dari wilayah lain, yang menyoroti pentingnya tindakan komprehensif untuk udara bersih, terutama dalam mengantisipasi anomali akibat perubahan iklim.
- Warga yang tinggal di berbagai kota di Sumatera dan Kalimantan, serta di Jakarta dan kota-kota sekitarnya, terpapar pada tingkat $PM_{2.5}$ yang tidak sehat dan berbahaya sepanjang tahun 2023. Terlepas dari perbedaan durasi paparan dan variasi tingkat paparan per harinya, polusi udara menimbulkan risiko dan beban dampak kesehatan yang signifikan terhadap kesehatan masyarakat.

Pengantar

Jakarta, ibu kota Indonesia yang terletak di Pulau Jawa, dan sejumlah kota di Pulau Sumatera dan Pulau Kalimantan, terdampak polusi udara tinggi sepanjang musim kemarau yang lebih kering dari biasanya pada tahun 2023, seiring dengan kembalinya El Niño. CREA menganalisis tren dari data publik yang tersedia dan memanfaatkan alat terkini untuk memahami tren polusi udara dengan fokus pada kota-kota yang tertera pada Gambar 1.

Enam kota di Indonesia yang ditinjau untuk tren polusi udara musim kemarau tahun 2023

Jawa: Jakarta, Tangerang Selatan, Serang
Sumatra: Palembang, Pekanbaru, Jambi
Kalimantan: Palangkaraya, Banjarbaru, Pontianak



Sumber: Badan Pusat Statistik Indonesia, GeoJSON peta provinsi, Daftar kota

Gambar 1. Kota-kota di Indonesia dalam kajian ini

Tingkat polusi Jakarta terburuk sejak 2019

Tren

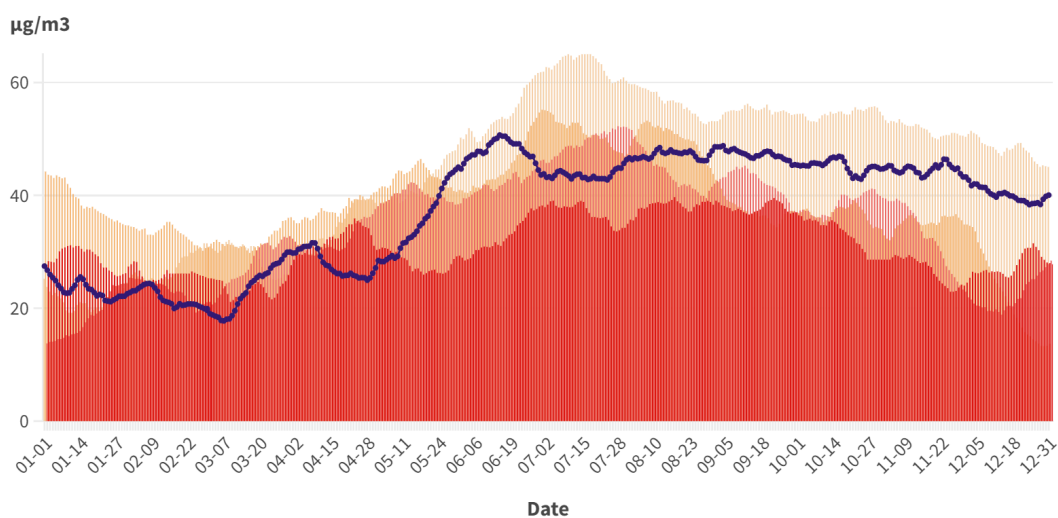
Kualitas udara di Jakarta berada dalam kondisi buruk selama beberapa tahun terakhir, dengan banyak hari dimana konsentrasi puncak telah melampaui [baku mutu udara ambien nasional Indonesia](#), yang diberlakukan berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 (PP 22/2021). [Tidak ada penyebab tunggal di balik masalah ini](#), karena sumber-sumber polusi mencakup pembangkit listrik, transportasi, industri, pembakaran terbuka (termasuk limbah dan pertanian), serta sumber-sumber lain yang berasal dari wilayah Jakarta dan sekitarnya.

Pada Gambar 2, kondisi tingkat $PM_{2.5}$ dalam lima tahun terakhir terbilang membaik, khususnya antara tahun 2020 dan 2022. Namun tahun lalu, antara bulan April dan Mei 2023, level $PM_{2.5}$ meningkat tajam, hampir mencapai tingkat di tahun 2019. Meskipun sempat menurun pada bulan Juni, konsentrasi polutan relatif tidak berubah hingga akhir tahun, dan tetap berada pada kisaran tidak sehat yaitu $40-50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tren konsentrasi $PM_{2.5}$ di Jakarta selama lima tahun terakhir

Rata-rata bergerak 30 hari (2019-2023)

■ 2023 ■ 2019 ■ 2020 ■ 2021 ■ 2022



Sumber: AirNow. Angka yang ditampilkan mewakili rata-rata stasiun Jakarta Selatan dan Jakarta Pusat

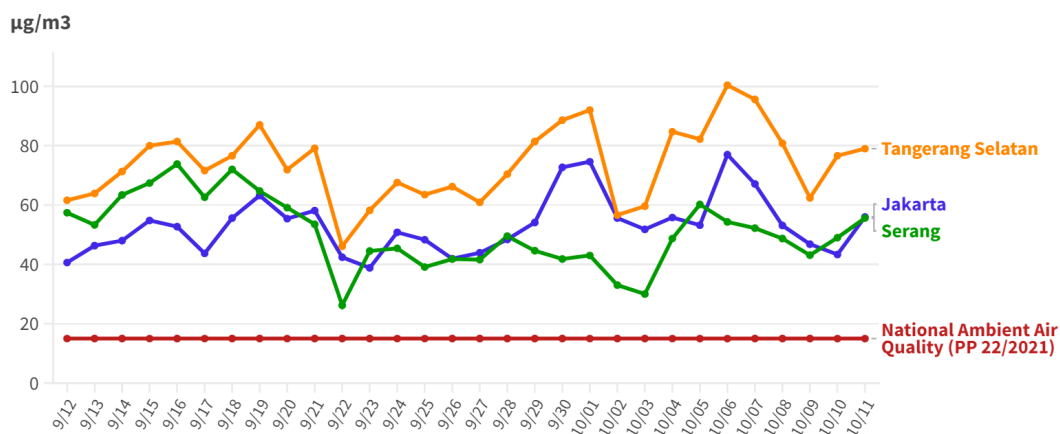
Gambar 2. Tren $PM_{2.5}$ di Jakarta dari 2019 sampai 2023

Meskipun pola musim mempunyai pengaruh yang kuat terhadap penyebaran polusi, terdapat bukti yang kuat mengenai [masalah polusi lintas batas yang terus terjadi](#). Sumber emisi utama terdapat di dalam dan di sekitar wilayah Jakarta, Banten, dan Jawa Barat, termasuk [136 fasilitas industri terdaftar](#) termasuk pembangkit listrik di sektor dengan emisi tinggi yang beroperasi dalam radius 100 km dari perbatasan kota. Analisis CREA menggambarkan bahwa ruang udara gabungan atau ‘airshed’ yang meliputi ibu kota Jakarta serta kawasan industri di Banten dan Jawa Barat sering kali melampaui batas wilayahnya, sehingga berdampak besar pada wilayah-wilayah dalam radius beberapa ratus kilometer, bahkan mencapai Lampung, Sumatera Selatan, dan Jawa Tengah.

Pada tahun 2023, CREA melakukan penilaian dampak kesehatan untuk [kompleks pembangkit Banten-Suralaya](#), salah satu kompleks pembangkit listrik tenaga uap berbasis batu bara terbesar di Indonesia, yang terletak di ujung barat laut Pulau Jawa berjarak dekat dengan kota Serang dan Cilegon, sekitar 150 km arah barat dari Jakarta. Kajian ini menunjukkan bahwa kompleks berkapasitas 6 GW berkontribusi terhadap konsentrasi PM_{2.5} rata-rata tahunan sebesar 0,2-0,4 µg/m³ di Jakarta, yang tidak seharusnya diabaikan terutama pada hari-hari dengan polusi tinggi.

Untuk lebih memahami tingkat hari polusi berkelanjutan di Jabodetabek, data pengukuran tingkat PM_{2.5} di tiga kota terkait: Jakarta Pusat, Tangerang Selatan, dan Serang, dikumpulkan analisis lebih lanjut (lihat Gambar 3). Tangerang Selatan terletak 25 km dari perimeter barat daya Jakarta, dan Serang sekitar 85 km dari Jakarta Pusat.

Tren PM_{2.5} rata-rata 24 jam di Jakarta, Tangerang Selatan, dan Serang



Sumber: IQAir Data Kualitas Udara Historis

Gambar 3. Rata-rata harian tingkat PM_{2.5} di Jakarta Pusat, Tangerang Selatan, dan Serang (12 September hingga 11 Oktober 2023)

Tingkat PM_{2.5} dari 12 September hingga 11 Oktober 2023 relatif lebih buruk di Tangerang Selatan dibandingkan di Jakarta Pusat dan Serang. Rata-rata konsentrasi PM_{2.5} di Tangerang Selatan adalah $74 \pm 13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada periode ini, sedangkan nilai untuk Jakarta dan Serang masing-masing mendekati $53 \pm 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan $51 \pm 12 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tanggapan publik

Permasalahan polusi udara di Jabodetabek memang menjadi pusat perhatian pada musim polusi tinggi tahun 2023. Tekanan masyarakat meningkat seiring dengan [melonjaknya kasus penyakit pernafasan dan pneumonia sebesar 30% pada bulan Maret](#), yang mencapai [lebih dari 200 ribu kasus pada bulan Agustus 2023](#), dua kali lipat rata-rata bulanan pada tahun 2022 (di bawah 100 ribu kasus). Belum lagi, terjadi peningkatan signifikan pada anak-anak yang mengalami batuk berkepanjangan dan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) dengan jumlah kasus [100% lebih tinggi pada September 2023 dibandingkan Juni 2023](#).

Keputusan dari Pemerintah sejauh ini dikritik sebagai [kontraproduktif, serta menunjukkan kurangnya komitmen dalam mengatasi polusi udara](#).

13 Agustus 2023 – Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan (PPKL) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengeluarkan pernyataan dalam [media briefing](#) bahwa pangsa penggunaan batu bara sebagai sumber energi di Jakarta hanya 0,42%, dan sebagian besar pangsa sumber energi berasal dari gas dan minyak. Selain itu, Dirjen menyatakan bahwa 44% emisi berasal dari transportasi, penggunaan energi perumahan, manufaktur, dan aktivitas komersial di gedung-gedung.

14 Agustus 2023 – [Pengarahan media lain](#) diadakan dimana Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan menegaskan kembali bahwa pembangkit listrik tenaga batu bara tidak berkontribusi terhadap polusi di wilayah Jakarta, menyoroti bahwa persentase penggunaan batu bara di Jakarta kurang dari 1%, serta menampilkan asap dari kompleks pembangkit listrik tenaga batu bara Banten Suralaya berkapasitas 4.025 MW yang berhembus menuju Selat Sunda, yang dibatasi hanya dari 27 Juli hingga 9 Agustus 2023.

28 Agustus 2023 – [Pernyataan baru](#) dari Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan dikeluarkan. Kali ini Menteri menyatakan 44% dari sumber polusi berasal dari transportasi, 34% dari pembangkit listrik tenaga batu bara, dan sisanya dari penggunaan bahan bakar perumahan, pembakaran terbuka, dan sumber lainnya.

Alih-alih mengatasi secara komprehensif semua sumber polusi utama, pembicaraan sayangnya diarahkan hanya pada intervensi di sektor transportasi, sektor yang selama ini hanya disalahkan sebagai sumber polusi utama. [Intervensi kebijakan yang khusus diterapkan di wilayah Jabodetabek](#) dikeluarkan oleh lembaga terkait pada periode ini, termasuk kebijakan bekerja dari rumah, [kebijakan “4-in-1”](#) (4 orang per 1 kendaraan) bagi pengguna mobil, pengujian emisi yang lebih ketat, penggunaan bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi pada kendaraan dengan kapasitas mesin yang lebih tinggi, penggunaan kendaraan listrik dalam operasional pengadaan di lembaga pemerintah dan swasta, serta peningkatan penggunaan angkutan umum.

9 September 2023 - Satuan Tugas Pengendalian Pencemaran Udara Jabodetabek yang baru dibentuk mengidentifikasi [32 perusahaan di sekitar Jakarta](#) sebagai penyumbang polusi udara – mulai dari perusahaan penimbunan batu bara, pembangkit listrik tenaga batu bara, operator boiler, perusahaan manufaktur, pabrik semen, hingga peleburan logam. Meskipun pembangkit listrik tenaga batu bara dan emisi industri telah diakui sebagai salah satu kontributor utama tingginya tingkat polusi di Jakarta, Satuan Tugas ini belum melaksanakan tindakan antar-provinsi di luar pemantauan, penghentian sementara, dan sanksi administratif untuk secara efektif memitigasi polusi yang berasal dari sektor pembangkit tenaga listrik dan sektor industri.

Kecuali ada komitmen kuat dari seluruh kementerian dan lembaga, dalam kata lain dorongan kuat dari Presiden, polusi udara akan sulit teratasi. Mengingat perkembangan Gugatan Warga Negara atau *Citizen Lawsuit* dari Inisiatif Bersihkan Udara Koalisi Semesta (Koalisi Ibu Kota) selama beberapa tahun terakhir sejak Pengadilan memutuskan **diterimanya tuntutan 32 warga negara akan Hak Atas Udara Bersih pada bulan September 2021**, Pemerintah sebagai pihak tergugat hanya mengulur waktu dan menghindari tindakan nyata.

Dua minggu setelah putusan Pengadilan pada Oktober 2021, Presiden Indonesia serta Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Menteri Dalam Negeri, Menteri Kesehatan, Gubernur Banten dan Gubernur Jawa Barat [mengajukan banding pertama atas keputusan tersebut](#). Sebagai catatan, hanya Gubernur DKI Jakarta yang menerima putusan September 2021 tersebut. Pada Oktober 2022, [Pengadilan Tinggi DKI Jakarta menolak permohonan kasasi tersebut](#). Pada **Januari 2023**, Presiden dan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan kembali mengajukan kontra memori banding atas keputusan tersebut, yang dapat dianggap sebagai penolakan terhadap permohonan warga atau sebagai upaya untuk menghindari akuntabilitas atau kedua-duanya. Pada November 2023, [kasasi kedua ini ditolak Mahkamah Agung](#).

Proses Gugatan Warga Negara Koalisi Ibu Kota menunjukkan betapa mendesaknya topik polusi udara, dimana bahkan saat tuntutan masyarakat telah diterima secara hukum, sampai saat ini belum ada upaya konsisten maupun upaya konkret dalam menangani sumber-sumber polusi. Dengan adanya keputusan dari Mahkamah Agung yang menetapkan bahwa Pemerintah harus menetapkan dan melaksanakan rencana aksi yang komprehensif untuk Jakarta, masyarakat yang tinggal tidak hanya di Jakarta tetapi juga di seluruh negeri dapat memanfaatkan kesempatan ini untuk menyatukan suara untuk menuntut hak atas langit yang biru dan udara yang bersih — terutama di masa dimana Indonesia bertransisi ke pemerintahan baru menjelang akhir 2024.

Rilis terbaru dari IQ Air dalam laporan [Kualitas Udara Dunia 2023](#) menetapkan Indonesia sebagai negara ke-14 dengan rata-rata konsentrasi PM_{2.5} tertinggi pada tahun 2023, tertimbang berdasarkan populasi, dengan Jakarta pada posisi ke-7 untuk peringkat ibu kota dunia berdasarkan negara, wilayah, dan wilayah dalam urutan menurun. Laporan tersebut menyebutkan **adanya peningkatan tingkat PM_{2.5} sebesar 20% dibandingkan tahun 2022, dan Indonesia kembali menduduki peringkat negara paling tercemar di Asia Tenggara.** Di antara urutan kota yang paling tercemar di tingkat regional, Tangerang Selatan menduduki peringkat teratas sebagai kota dengan tingkat polusi paling tinggi, diikuti oleh Tangerang pada peringkat ke-3, Bekasi pada peringkat ke-7, dan Jakarta pada peringkat ke-9 – semuanya berlokasi di Jabodetabek, dalam Wilayah Metropolitan Jakarta.

Demikian pula, karhutla di Sumatera dan Kalimantan memburuk dalam empat tahun terakhir

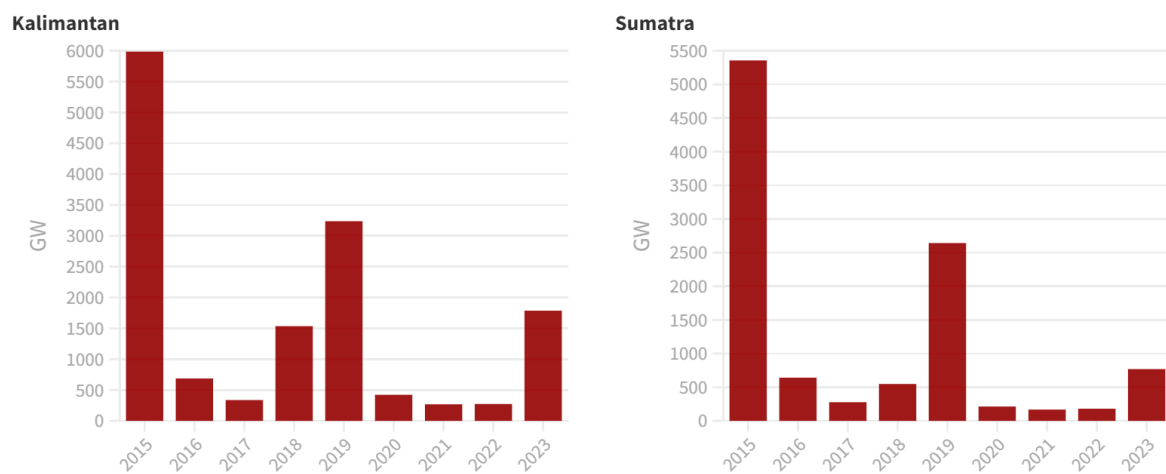
Anomali termal

Fenomena kebakaran hutan dan lahan atau karhutla kembali terjadi di Asia Tenggara, dan secara bertahap menjadi lebih buruk sepanjang [musim kemarau yang lebih kering dari biasanya akibat El Niño pada tahun 2023](#). Kejadian karhutla memberikan dampak yang besar terhadap kualitas udara. Asap karhutla yang mengandung senyawa berbahaya, cenderung terbawa angin sejauh ratusan kilometer, sehingga berpotensi mencapai [negara tetangga Indonesia yakni Malaysia dan Singapura](#).

Terlihat pada Gambar 4, anomali termal di wilayah rawan kebakaran di Indonesia, yaitu Sumatera dan Kalimantan. Kekuatan radiasi antara bulan Juli dan November tetap rendah dari tahun 2020 hingga 2022 di kedua wilayah tersebut. **Akan tetapi, kejadian karhutla kembali meningkat pada tahun 2023, mencapai lebih dari separuh daya radiasi pada tahun 2019 di Kalimantan, dan sepertiga rekor tahun 2019 di Sumatera.**

Anomali termal di Kalimantan dan Sumatera pada musim kemarau

Juli - November



Sumber: Analisis CREA berdasarkan dataset VNP14A1 NASA.



Gambar 4. Radiasi panas kumulatif di Kalimantan dan Sumatera (Juli 2015 hingga November 2023)

Tergantung pada kecepatan dan arah angin, tidak semua titik panas dari pembakaran biomassa memberikan dampak yang sama terhadap kualitas udara perkotaan. CREA menggunakan model HYSPLIT untuk menghitung lintasan udara harian yang mencapai kota-kota terkait yang ditinjau, dan menghitung jumlah titik panas di sepanjang lintasan tersebut. Dengan demikian, kontribusi pencemaran akibat pembakaran biomassa yang berasal dari berbagai daerah dapat terkuantifikasi.

Analisis yang ditampilkan pada Gambar 5 menunjukkan kontribusi daya radiasi yang dari titik-titik pembakaran biomassa di berbagai wilayah Indonesia, yaitu Sumatera, Kalimantan, Nusa Tenggara, Jawa, serta negara tetangga lainnya.

Sumber dari pembakaran biomassa dan pengaruhnya terhadap kualitas udara di kota-kota yang ditinjau

Fire radiative power (MW)



Sumber: Analisa CREA • Kebakaran terdeteksi oleh VIIRS dalam jarak 50 km dari lintasan udara 4 hari.
Download data



Gambar 5. Kontribusi pembakaran biomassa terhadap kualitas udara kota-kota yang ditinjau

Berdasarkan pengamatan sebelumnya, terdapat peningkatan yang signifikan pada tahun 2023 di seluruh kota yang ditinjau, terutama dibandingkan tahun-tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2020, 2021, dan 2022. Untuk Jambi, Palembang, dan Pekanbaru, hampir seluruh bauran untuk tahun-tahun tersebut berasal dari karhutla yang terjadi di Sumatera. Hal yang sama terlihat untuk Palangkaraya dan Pontianak, dimana bauran dari pembakaran biomassa hampir seluruhnya berasal dari wilayah Kalimantan.

Analisis juga menunjukkan adanya kontribusi dari wilayah lain, mengindikasikan transportasi polutan jarak jauh. Di Palembang, terdapat sekitar 10% bauran polusi dari Nusa Tenggara dan Jawa pada tahun 2023. Di Pontianak, pangsa polusi pembakaran biomassa dari Nusa Tenggara semakin meningkat dibandingkan pangsa tahun 2019 dibandingkan pangsa tahun 2023. Tercatat juga bauran untuk Jakarta, dimana ada kontribusi bauran yang beragam. Meskipun daya radiasi termal jauh lebih rendah dibandingkan dengan kebakaran hutan dan lahan di Sumatera dan Kalimantan, terdapat kontribusi yang hampir sama besarnya berasal dari wilayah Jawa, dan kontribusi jarak jauh dari Nusa Tenggara dan bahkan Australia.¹

Kembalinya El Niño pada tahun 2023 menyebabkan wilayah menjadi lebih kering dan menjadikan wilayah tersebut lebih rentan terhadap kebakaran. Serangkaian gambar dari [satelit Terra milik Badan Penerbangan dan Antariksa Nasional Amerika Serikat \(NASA\)](#) memberikan gambaran jelas tentang meningkatnya aktivitas kebakaran di Kalimantan. Artikel tersebut menyoroti bahwa meskipun kebakaran diperkirakan akan meningkat selama musim kemarau yang biasanya berlangsung pada bulan Juni hingga Desember, dan mencapai puncaknya pada bulan Agustus hingga Oktober pada tahun 2023.

Pada bulan Oktober 2023, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) mengeluarkan pernyataan [mengenai perkembangan El Niño](#) dan dampaknya terhadap ketersediaan air bersih, kegiatan pertanian, dan pengelolaan kebakaran hutan dan lahan. **Badan tersebut menyatakan sebagian besar wilayah di Indonesia memiliki [curah hujan sangat rendah antara Juli hingga Oktober 2023](#).**²

¹ Animasi NASA, [“Transportasi global asap kebakaran hutan Australia”](#) berdasarkan data Agustus 2019 hingga Desember 2020, menggambarkan transportasi polutan jarak jauh ke seluruh dunia. [Global Forest Watch](#) menyoroti bahwa Australia telah mengalami peringatan kebakaran hampir dua kali lipat pada pertengahan Desember 2023, dibandingkan dengan periode yang sama pada musim 2019-2020, yang juga dikenal sebagai “Musim Panas Hitam”.

² Daerah di Sumatera Selatan, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Kalimantan Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Maluku, dan Papua Selatan mengalami 21 hingga 60 hari berturut-turut tanpa hujan. Periode tanpa hujan yang lebih lama selama 60 hari dilaporkan terjadi di Lampung, Jawa Barat, Banten, DKI Jakarta, Jawa Tengah, Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara, Kalimantan Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Maluku, dan Papua.

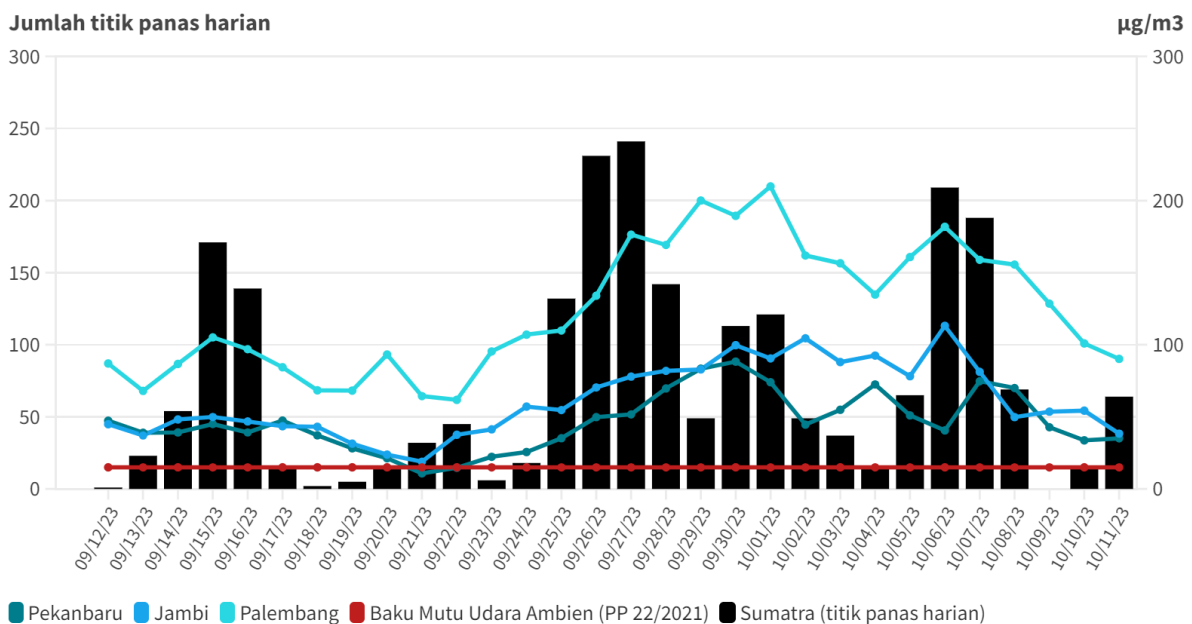
Meskipun Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengklaim [luas total luas kebakaran hutan dan lahan pada tahun 2023](#) sebesar 994.300 hektar lebih rendah 30% dibandingkan total luas kebakaran pada tahun 2019 sebesar 1.436.000 hektar, **upaya penguatan pencegahan kebakaran perlu terus dilakukan mengingat variabilitas perubahan iklim.**

Menteri LHK juga menyatakan bahwa meskipun El Niño terjadi pada tahun 2019 dan 2023, dampaknya dapat dimitigasi pada tahun 2023 berkat perbaikan dalam pengelolaan kebakaran hutan dan lahan melalui tindakan antisipatif dan pengelolaan lanskap. Perlu dicatat juga bahwa aktivitas kebakaran pada tahun 2023 memang jauh lebih besar dibandingkan tahun 2022 yang tercatat seluas 198.600 hektar atau kurang dari seperlima dari total luas wilayah terdampak tahun 2023.

Puncak polusi mencapai tingkat berbahaya

Ketika anomali termal meningkat pada tahun 2023, kualitas udara semakin memburuk. Untuk kota-kota terpilih selama 12 September hingga 11 Oktober 2023, puncak PM_{2.5} terlihat hampir sejalan dengan peningkatan jumlah titik api. Kota Pekanbaru, Jambi, dan Palembang terletak relatif dekat dengan zona rentan kebakaran di Sumatera. Seperti diilustrasikan pada Gambar 6, konsentrasi polutan udara meningkat seiring dengan jumlah titik panas, mencapai tingkat tidak sehat di Jambi dan Pekanbaru, dan tingkat sangat tidak sehat di Palembang dalam waktu beberapa hari atau dengan seketika.

Jumlah titik panas harian di Sumatera, dan tren PM_{2.5} rata-rata 24 jam di Pekanbaru, Jambi, dan Palembang



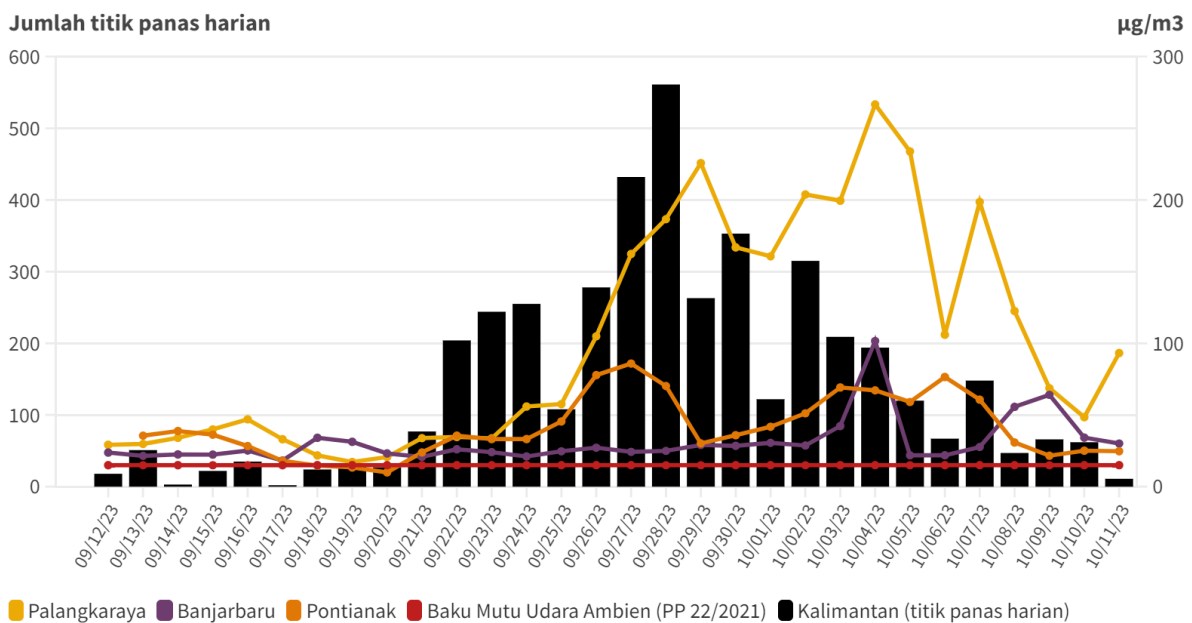
Sumber: IQAir - Data Historis Kualitas Udara, Pusat Meteorologi Khusus ASEAN - Informasi Hotspot

Gambar 6. Tingkat PM_{2.5} terhadap jumlah hotspot harian di kota Pekanbaru, Jambi, dan Palembang di Sumatera (12 September hingga 11 Oktober 2023)

Di antara kota-kota di Kalimantan yang ditinjau, hanya Palangkaraya dan Banjarbaru yang terletak dekat zona kebakaran di Kalimantan Tengah dan Selatan. Pontianak terletak di Kalimantan Barat, sekitar 1.200 km barat laut Palangkaraya dan Banjarbaru. Titik api juga teridentifikasi di wilayah Kalimantan Barat, sehingga berdampak langsung pada kualitas udara Pontianak. Selain itu, polutan udara dengan masa hidup atmosfer yang lebih panjang yang berasal dari Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan juga berkemungkinan besar akan menyebar ke wilayah lain, termasuk Pontianak.

Diilustrasikan pada Gambar 7, Palangkaraya terpapar dengan tingkat PM_{2.5} yang sangat tinggi setiap hari, melampaui tingkat bahaya yang ditetapkan pada ambang batas 250 µg/m³, bahkan pada kondisi terburuk melebihi ambang batas 500 µg/m³. Tingkat polusi di Pontianak dan Banjarbaru relatif sama, dimana warga terpapar pada tingkat yang tidak sehat di antara 75 hingga 150 µg/m³ pada periode yang sama.

Jumlah titik panas harian di Kalimantan, dan tren PM_{2.5} rata-rata 24 jam di Pontianak, Palangkaraya, dan Banjarbaru



Sumber: IQAir - Data Historis Kualitas Udara, Pusat Meteorologi Khusus ASEAN - Informasi Hotspot

Gambar 7. Tingkat PM_{2.5} terhadap jumlah titik panas harian di kota Pontianak, Palangkaraya, dan Banjarbaru di Kalimantan (12 September hingga 11 Oktober 2023)

Dampak terhadap kesehatan masyarakat

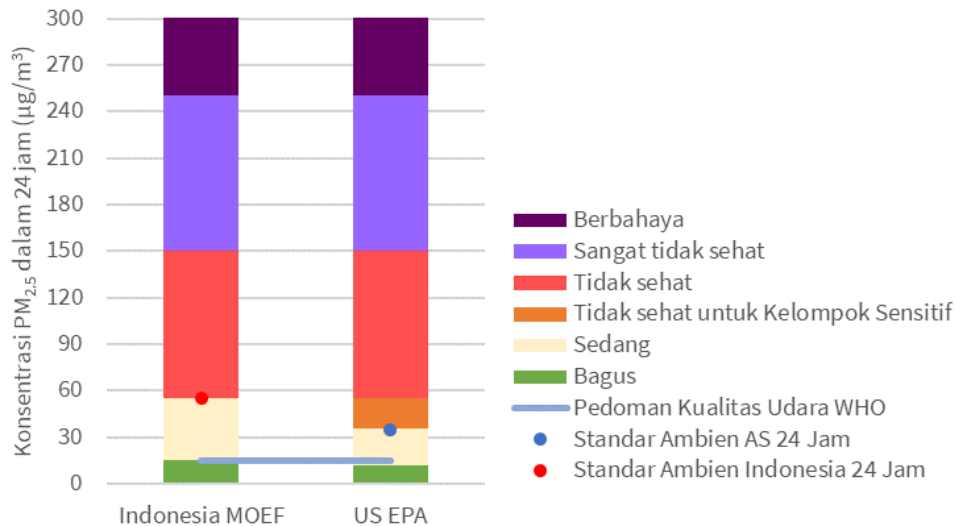
Pada tahun 2021, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dengan tegas menyerukan respons global terhadap polusi udara dengan memperketat tingkat rekomendasi polutan udara utama dalam [pedoman kualitas udara global](#). Meskipun tidak ada “tingkat aman” dari paparan tersebut, tingkat paparan tersebut didasarkan pada kesehatan, yang dirancang untuk melindungi populasi global dari beban kesehatan dan risiko yang ditimbulkan oleh polusi udara.

[Pedoman kualitas udara, Air Quality Guideline \(AQG\) WHO tahun 2021 saat ini](#) menetapkan konsentrasi rata-rata tahunan $PM_{2.5}$ sebesar $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dan konsentrasi rata-rata 24 jam sebesar $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tidak boleh dilampaui selama lebih dari 3-4 hari per tahun. Pedoman tersebut juga menetapkan tingkat rekomendasi untuk ozon di permukaan tanah (O_3), partikel kasar (PM_{10}), karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO_2), dan nitrogen dioksida (NO_2).

Untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kualitas udara, sejumlah lembaga pemerintah menggunakan nilai indeks kode warna berdasarkan masalah kesehatan. Peringkat indeks tersebut sesuai dengan standar kualitas udara nasional masing-masing negara.

Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat (US EPA) mengacu pada [Indeks Kualitas Udara \(AQI\) AS](#), yang menyajikan skala normalisasi kualitas udara berdasarkan konsentrasi terukur dari lima polutan udara utama yang diatur (SO_2 , NO_2 , Ozone Permukaan tanah, Partikulat atau *Particulate Matter* (PM) termasuk $PM_{2.5}$ and PM_{10} , dan CO). Pada AQI 100, tingkat polutan memenuhi standar kualitas udara ambien nasional jangka pendek. Ketika nilai AQI melampaui 100 dan semakin tinggi, tingkat polutan udara telah melampaui standar nasional, yang menunjukkan adanya paparan terhadap risiko kesehatan yang lebih tinggi.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia telah menetapkan [sistem indeks kualitas udara nasional di Indonesia](#) pada [tahun 2020](#) untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai tingkat kualitas udara ambien, yang disebut sebagai Indeks *Standar Pencemar Udara* (ISPU). ISPU Indonesia mempertimbangkan lima polutan udara yang sama, dan juga memasukkan hidrokarbon (HC) dalam perhitungannya. Ada lima kategori kode warna untuk membantu masyarakat mengidentifikasi risiko kesehatan pada tingkat yang berbeda (lihat Gambar 8).



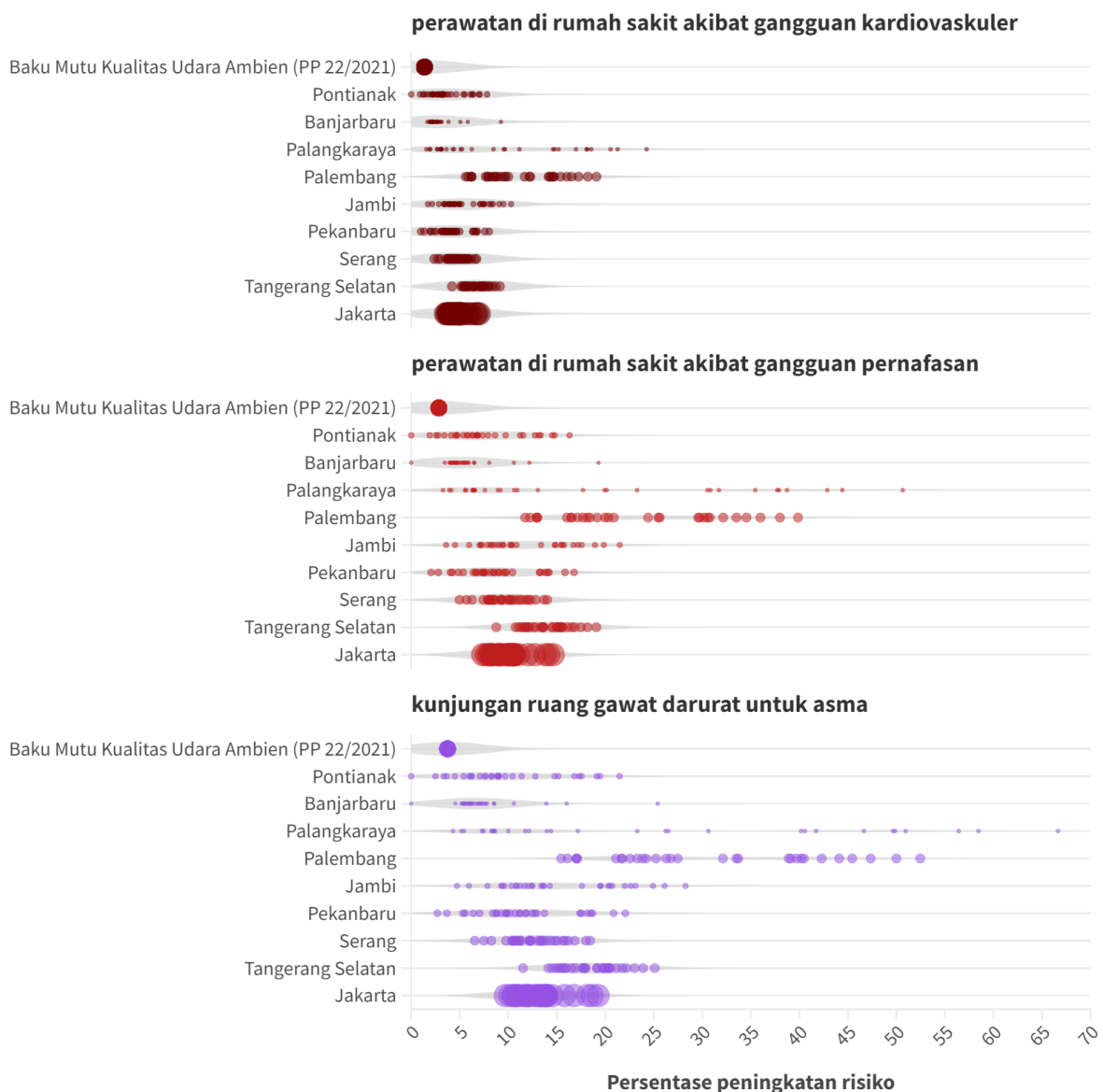
Gambar 8. Perbandingan kategori konsentrasi $PM_{2.5}$ antara ISPU Indonesia dan AQI AS, serta AQG 24 jam dari WHO dan standar nasional 24 jam ambien di Indonesia dan Amerika Serikat

Perbedaan utama antara kedua sistem indeks ini adalah subkategori tambahan di bawah kategori “tidak sehat” dalam AQI AS, yang menunjukkan paparan konsentrasi $PM_{2.5}$ antara 33,5 hingga 55,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sebagai ‘tidak sehat untuk kelompok sensitif’. Ambang batas sebesar 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ juga ditetapkan sebagai standar ambien nasional 24 jam untuk $PM_{2.5}$ di Amerika Serikat.

ISPU Indonesia mengkategorikan rentang yang sama dengan “moderat”. Selain itu, standar nasional ambien 24 jam untuk $PM_{2.5}$ di Indonesia ditetapkan sebesar 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, yang hampir empat kali lipat lebih tinggi dari pedoman WHO yang sebesar 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Untuk melindungi kesehatan masyarakat dari dampak polusi udara yang berbahaya, komitmen yang kuat dan untuk memenuhi standar nasional yang ditetapkan serta upaya berkelanjutan untuk menyelaraskan dengan pedoman WHO menjadi semakin penting karena [perubahan iklim berdampak buruk pada kualitas udara global](#).

Pernyataan WHO bahwa “udara bersih adalah hal mendasar bagi kesehatan” tidak dapat disangkal. Ada banyak bukti ilmiah mengenai efek berbahaya dari paparan $PM_{2.5}$, baik dalam jangka panjang maupun pendek. [Studi epidemiologi](#) menunjukkan korelasi positif dengan efek pada sistem pernafasan, kardiovaskular, dan saraf, serta kanker dan kematian.

Analisis CREA mengenai peningkatan risiko terkait dengan puncak $PM_{2.5}$ yang tercatat di kota-kota yang ditinjau di Sumatera dan Kalimantan, serta Jakarta dan dua kota tetangganya diilustrasikan pada Gambar 9.



Sumber: Analisis CREA periode 12 Sep - 11 Okt 2023. Fungsi rasio risiko rawat inap kardiovaskular dan pernafasan mengacu pada WHO, 2013; kunjungan ruang gawat darurat untuk asma lihat Zheng et al., 2015., World Health Organization (WHO) 2013: Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project Recommendations for concentration–response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide., Zheng, X., Ding, H., Jiang, L., Chen, S., Zheng, J., Qiu, M., Zhou, Y., Chen, Q., & Guan, W. (2015). Association between air pollutants and asthma emergency room visits and hospital admissions in time series studies: A systematic review and meta-analysis. PLOS ONE, 10(9), e0138146.
 • Setiap titik mewakili risiko setiap hari, dan ukuran titik mewakili populasi

Gambar 9. Persentase peningkatan risiko kesehatan terkait paparan peningkatan kadar $PM_{2.5}$ 24 jam di kota-kota yang ditinjau (12 September sampai 11 Oktober 2023)

Peningkatan risiko rata-rata untuk kota-kota dan periode waktu yang dianalisis dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata peningkatan risiko di kota-kota yang dievaluasi terkait dengan paparan peningkatan level PM_{2.5} dalam 24 jam (12 September hingga 11 Oktober 2023)

Persentase peningkatan risiko insiden	Perawatan di rumah sakit akibat gangguan kardiovaskuler	Perawatan di rumah sakit akibat gangguan pernafasan	Kunjungan ruang gawat darurat untuk asma
Baku Mutu Udara Ambien (PP 22/2021)	1.4%	2.9%	3.8%
<i>Kalimantan</i>			
Palangkaraya	9.2%	19.2%	25.3%
Pontianak	3.6%	7.6%	10.0%
Banjarbaru	2.9%	5.8%	7.6%
<i>Sumatera</i>			
Palembang	11.2%	23.5%	30.9%
Jambi	5.6%	11.6%	15.3%
Pekanbaru	4.2%	8.8%	11.6%
<i>Wilayah Metropolitan Jakarta, Jabodetabek</i>			
Tangerang Selatan	6.7%	14.0%	18.5%
Jakarta (Pusat)	4.8%	10.1%	13.3%
Serang	4.6%	9.6%	12.7%

Selama musim kemarau tahun 2023, masyarakat yang tinggal di kota-kota di Sumatera dan Kalimantan yang dievaluasi terkena risiko kesehatan yang parah akibat paparan tingkat konsentrasi PM_{2.5} yang tidak sehat dan berbahaya akibat peningkatan tajam pembakaran biomassa. Risiko rawat inap di rumah sakit kardiovaskuler dan pernafasan meningkat sebesar 3 hingga 24%, dan kunjungan ke ruang gawat darurat terkait asma sebesar 8 hingga 31%, dengan Palangkaraya dan Palembang berada pada kisaran risiko tertinggi.

Di Jakarta, Serang, dan Tangerang Selatan, tingkat $PM_{2.5}$ masih berada pada kisaran tidak sehat sepanjang musim kemarau tahun 2023, sehingga memperpanjang paparan terhadap konsentrasi $PM_{2.5}$ yang lebih tinggi. Wilayah Metropolitan Jakarta atau Jabodetabek (Jakarta–Bogor–Depok–Tangerang–Bekasi) adalah rumah bagi lebih dari 29 juta orang atau sekitar 11% dari seluruh penduduk Indonesia.

Mengingat tingginya kepadatan kawasan megapolitan, peningkatan risiko ini lazim terjadi terutama ketika sebagian besar penduduk Indonesia menghadapi risiko kesehatan yang lebih tinggi. Analisis menunjukkan bahwa peningkatan risiko berkisar antara 5 hingga 14% dari kasus rawat inap kardiovaskuler dan pernafasan, dan 13 hingga 19% dari kunjungan ruang gawat darurat terkait asma di kota-kota yang dievaluasi di Wilayah Metropolitan Jakarta, dengan Tangerang Selatan terpapar pada rentang tertinggi.

Kesimpulan

Penurunan kualitas udara di kota-kota yang dievaluasi di Sumatera, Kalimantan, dan Jabodetabek selama paruh kedua tahun 2023 terbilang memprihatinkan. Meskipun puncak polusi udara di Indonesia cenderung terjadi setiap tahun selama musim kemarau, masalah polusi perkotaan yang masih ada di Jabodetabek dan risiko karhutla yang terus terjadi di wilayah rawan kebakaran di Sumatera dan Kalimantan semakin meningkat seiring dengan kembalinya El Niño pada tahun 2023.

$PM_{2.5}$ adalah polutan udara paling berbahaya yang dapat menembus jauh ke dalam saluran pernapasan, dan memiliki hubungan yang telah dipelajari dan diukur dengan baik dengan kematian dini dan berbagai penyakit. Masyarakat di seluruh Indonesia mempunyai beban dan risiko kesehatan yang lebih tinggi, karena terpapar partikel halus $PM_{2.5}$ dengan konsentrasi tinggi dalam jangka waktu yang berbeda, baik jangka panjang maupun jangka pendek.

Dampak kesehatan dan kerugian ekonomi yang disebabkan oleh polusi udara sebagian besar masih belum diperhitungkan, dan akan terus membahayakan kesehatan masyarakat dan pembangunan ekonomi kecuali jika dilakukan intervensi terhadap udara bersih. Polusi udara merupakan ancaman yang mendesak bukan hanya karena hal ini, tetapi juga karena adanya keterkaitan yang kuat dengan fenomena iklim alami, El Niño.

Rekomendasi kebijakan

Intervensi yang bermakna untuk mengurangi polusi udara secara nasional secara sistematis dan menanggulangi karhutla harus diprioritaskan untuk menghindari risiko nasional pada tahun-tahun mendatang.

Untuk mengatasi polusi udara secara efektif, CREA menyerukan penerapan Baku Mutu Udara Ambien yang ditetapkan dalam [Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021](#) secara nasional, melalui langkah-langkah berikut;

Pertama, Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah harus menyepakati target yang mempunyai jangka waktu tertentu, yang harus dipenuhi secara kolektif secara nasional. Komitmen dalam menjalankan tugas resmi yang ditentukan dalam putusan CLS Koalisi IBUKOTA akan memperkuat upaya ini untuk Jakarta dan provinsi tetangga, Banten dan Jawa Barat. Upaya seperti ini juga harus direplikasi dan dilaksanakan di seluruh provinsi Indonesia.

Kedua, Pemerintah harus mengembangkan rencana aksi spesifik sektoral yang secara efektif dapat mengurangi, meminimalkan, dan menghilangkan sumber-sumber utama. Pengetahuan yang ada mengenai sumber-sumber utama dan kontribusinya – yaitu transportasi, pembangkit listrik, sumber-sumber industri, pembakaran biomassa, dan lain-lain yang mungkin spesifik wilayah, harus menjadi dasar upaya ini, dengan mengingat perlunya upaya lebih lanjut untuk memperdalam informasi ini.

CREA menyoroti bahwa tindakan di semua sektor sangat penting dalam mengatasi polusi udara, dan mengakui pembangkit listrik tenaga panas sebagai salah satu sektor dengan potensi besar dalam pengurangan polusi. Sumber titik yang besar dan tidak bergerak ini dianggap sebagai upaya yang paling mudah dilakukan dalam upaya mitigasi polusi udara, mengingat kerangka peraturan yang sudah mapan memungkinkan pemantauan dan koordinasi yang erat dengan badan pengawas di Indonesia dan negara-negara lain di seluruh dunia.

CREA merekomendasikan intervensi kebijakan sebagai berikut:

- 1. Pemberlakuan standar emisi tahun 2019 yang diperbarui untuk semua pembangkit listrik termal yang direncanakan, termasuk pembangkit listrik yang sedang dibangun, untuk memastikan bahwa pembangkit listrik masih dapat disesuaikan agar sesuai dengan standar emisi yang lebih ketat dan lebih aman.** Pemasangan Sistem Pemantauan Emisi Berkelanjutan (CEMS) di semua fasilitas terkait untuk semua polutan utama harus dilakukan sebagai bagian dari persyaratan kepatuhan.
- 2. Membangun sistem pelaporan emisi yang real-time dan rata-rata berdasarkan waktu yang dapat diakses dengan mudah oleh masyarakat.** Platform nasional ini akan berfungsi sebagai alat untuk membantu memahami permasalahan kualitas udara, dan akan menjadi aset bagi regulator dan badan pengawas untuk merumuskan dan menegakkan kebijakan berbasis bukti.
- 3. Tinjauan standar emisi berdasarkan Teknologi Terbaik yang Tersedia untuk sektor tertentu.** Pemantauan dan penegakan standar emisi perlu ditingkatkan sehingga para penghasil emisi mempunyai insentif yang kuat untuk mematuhi. Selain itu, pembuat kebijakan dan lembaga penegak hukum akan dapat menilai dan menentukan jalur implementasi yang paling sesuai.