

Kilas Balik *Kualitas Udara 2023*

LAPORAN TAHUNAN NAFAS

Kilas Balik Polusi Udara Tahun 2023



2023 merupakan tahun penting bagi Indonesia karena akhirnya masalah polusi udara mendapatkan perhatian serius dari pemerintah, hingga sempat menjadi salah satu topik dalam Debat calon presiden pada Januari 2024.

Pada pertengahan 2023, banyak warga yang jatuh sakit. Pemicunya diduga polusi tinggi. Tidak sedikit di antaranya anak-anak. Presiden Jokowi bersama jajarannya menggelar rapat terbatas membahas masalah polusi udara. Berujung pada ditetapkannya tujuh langkah penanganan dan pengendalian pencemaran udara di Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi berdasarkan Surat Keputusan (SK) Nomor 929 Menteri LHK. Tiga di antaranya yaitu identifikasi sumber pencemar udara, mengawasi emisi gas buang kendaraan bermotor, serta mengawasi ketaatan perizinan pembangkit listrik dan pembakaran limbah.

Semoga pemerintah dapat segera menjalankan langkah-langkah komprehensif dalam mengatasi polusi udara, dan masyarakat dapat kembali menikmati udara bersih serta terhindar dari berbagai risiko kesehatan.

Salam hangat,
Nafas Indonesia

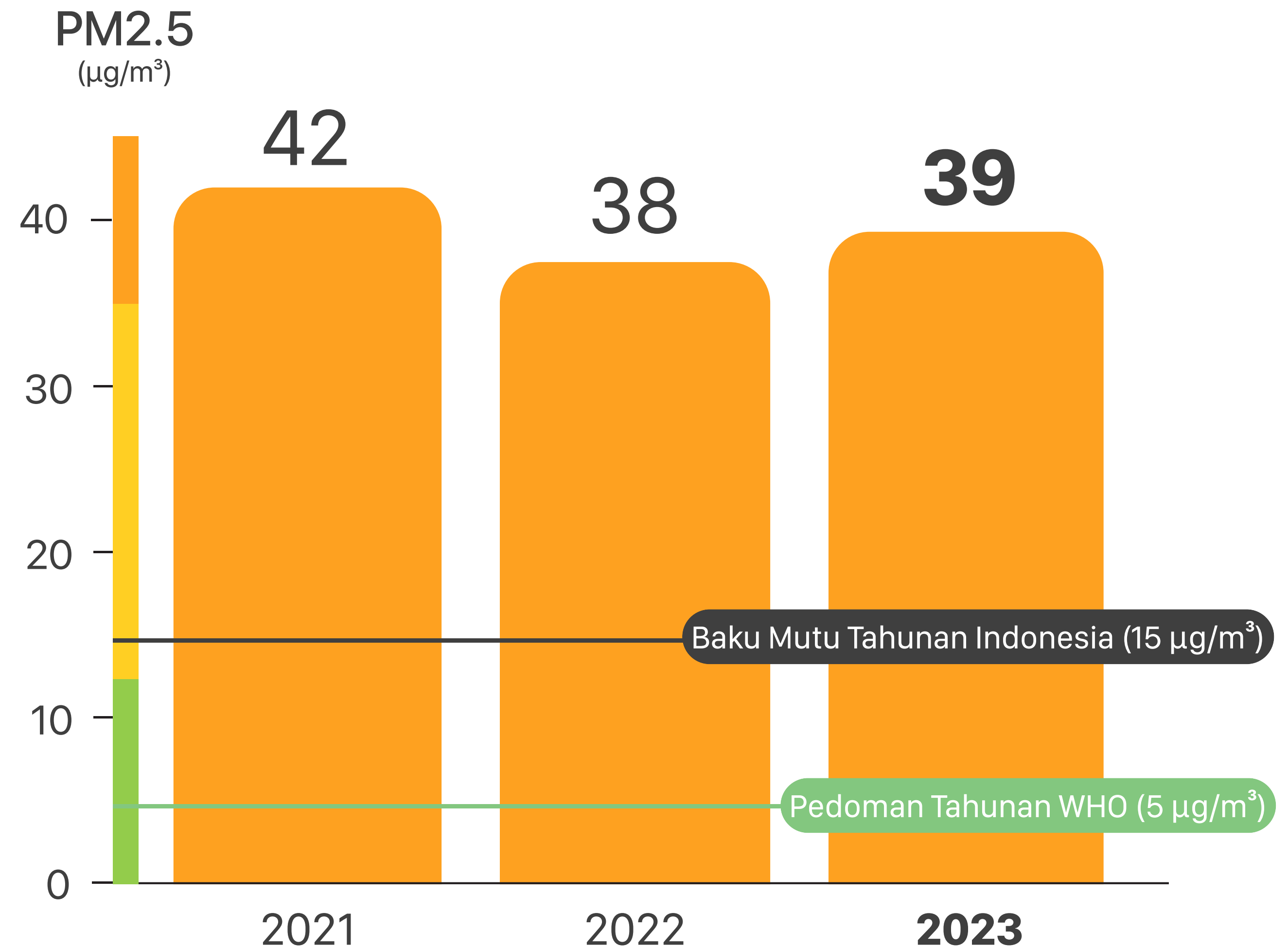
Rerata Polusi Udara Tahunan 2023 Sedikit Meningkatkan Dibandingkan 2022

Terjadi peningkatan PM2.5 sebesar $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk rerata tahunan polusi udara di seluruh wilayah di jaringan sensor Nafas (Pulau Jawa, Bali, dan Belitung) pada 2023 dibandingkan tahun sebelumnya.

Dalam tiga tahun terakhir, rerata tahunan polusi udara tertinggi masih dipegang oleh tahun 2021.

- Baik
- Moderat
- Tidak Sehat bagi Kelompok Sensitif
- Tidak Sehat

PM2.5 Jaringan Sensor Nafas (Pulau Jawa, Bali, Belitung)
2021-2023



Kok Bisa Polusi Tahun 2023 Lebih Tinggi dibandingkan Tahun Sebelumnya?

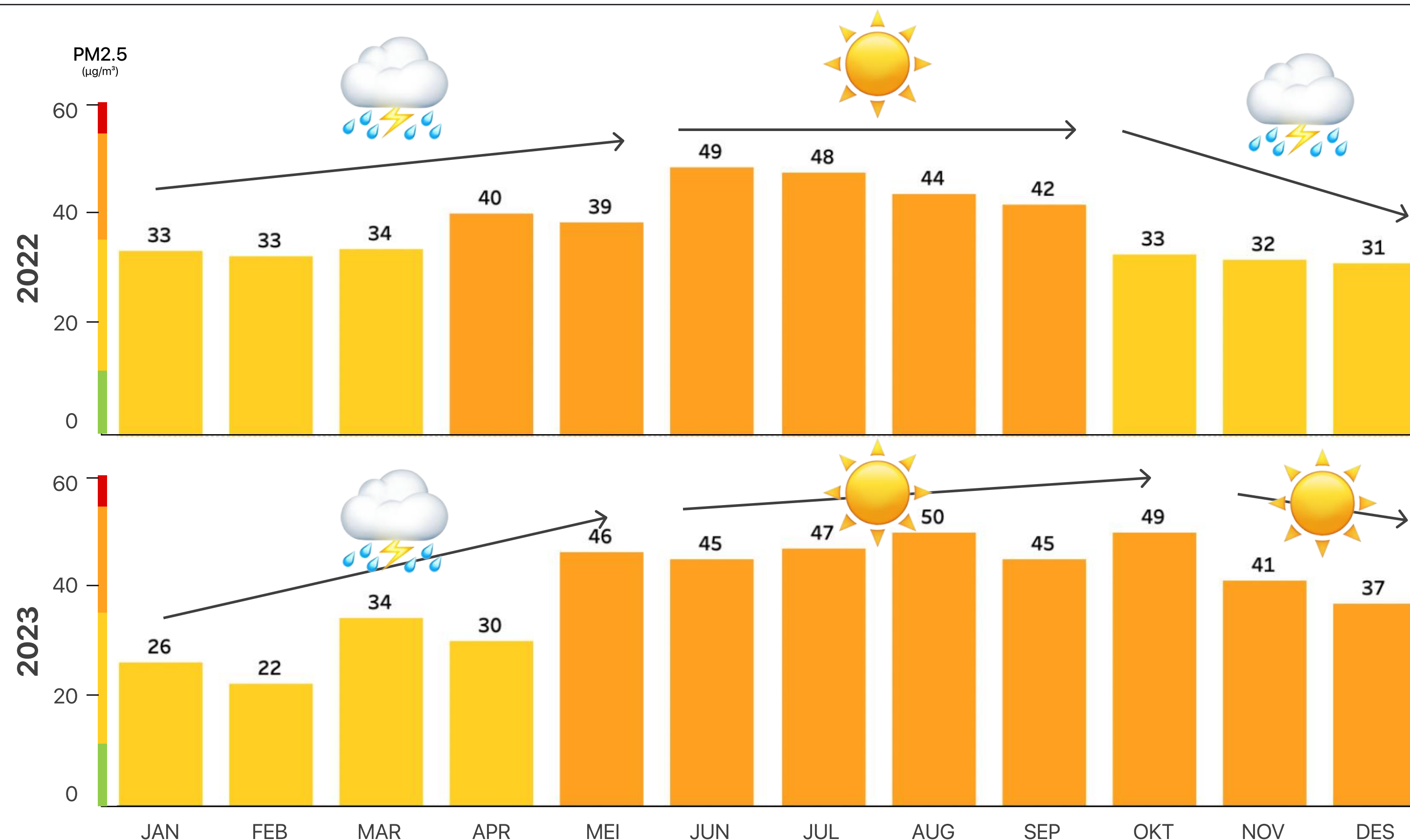
Hal ini disebabkan oleh fenomena **El Niño dan IOD+ di tahun 2023**. Gabungan kedua fenomena ini mendukung cuaca kering dan panas yang membuat kondisi atmosfer lebih stabil dan angin cenderung tenang. Akibatnya, polusi sering terakumulasi dekat dengan permukaan yang terdeteksi sebagai polusi tinggi.

Terdapat perbedaan tren polusi yang cukup kontras antara 2022 dan 2023.

Tren polusi tahun 2022 **membentuk tren 'menggungung'**, yaitu polusi di awal dan akhir tahun terpantau rendah, namun tinggi di pertengahan tahun.

Berbeda dengan 2023, **tren polusi terus meningkat** menjelang akhir tahun. Polusi udara baru mengalami penurunan pada November dan Desember, namun masih lebih tinggi jika dibandingkan tren polusi di periode yang sama tahun 2022.

*Kondisi cuaca panas dan kering ini dapat memunculkan polusi sekunder yaitu polusi yang bereaksi di atmosfer memunculkan polutan baru.





Peringkat Kota

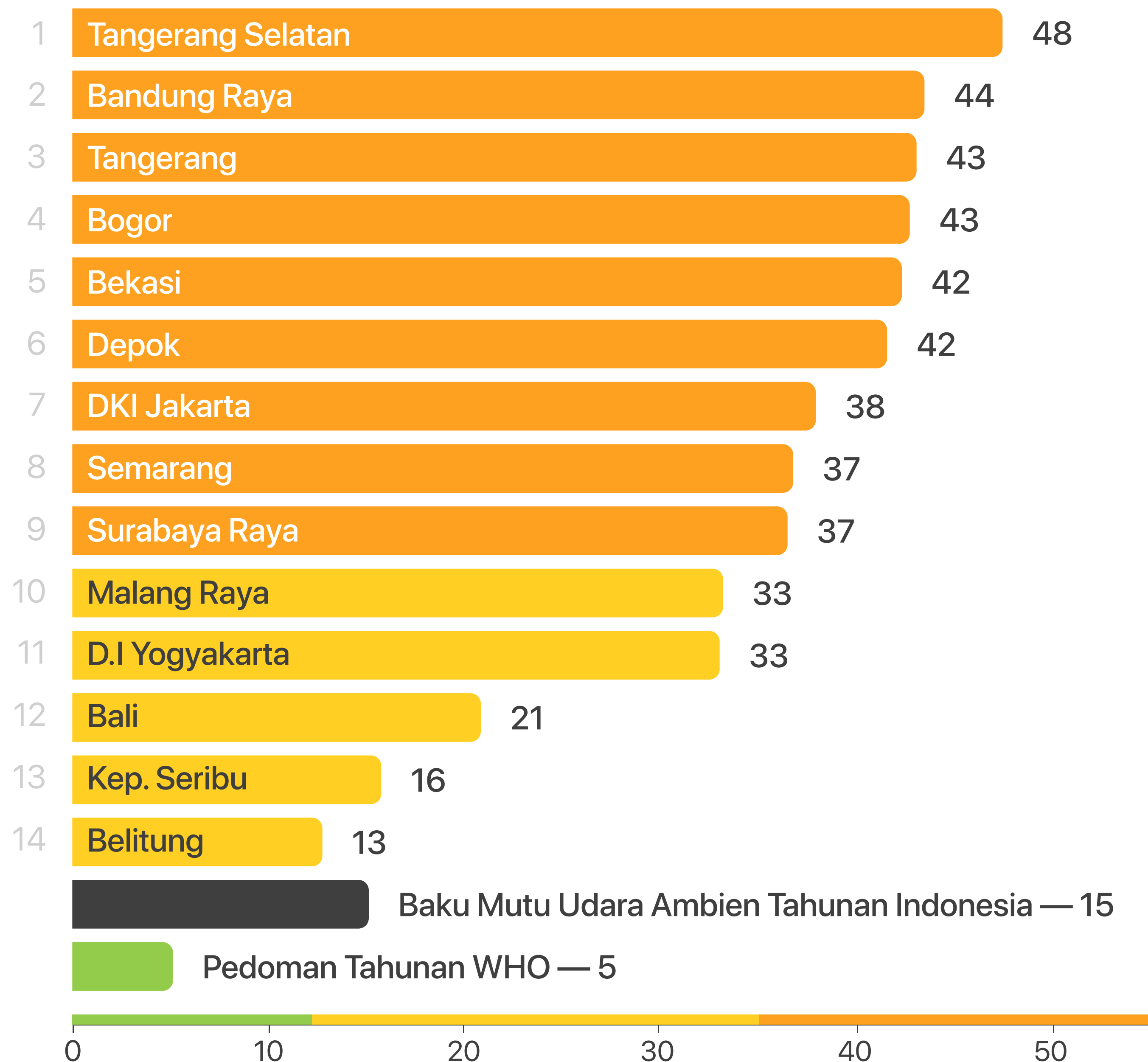
2023

Mengambil rerata tingkat polusi udara selama satu tahun penuh, Tangerang Selatan menjadi juara polusi (PM2.5 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) selama tahun 2023. Ini lebih dari 3x melampaui batas Baku Mutu Udara Ambien Nasional Tahunan Indonesia sebesar 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Disusul Bandung Raya di urutan kedua dengan PM2.5 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sementara ibukota yang kerap mendapat sorotan sebagai 'kota paling berpolusi di dunia' berada di urutan ketujuh dengan PM2.5 sebesar 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Baik
- Moderat
- Tidak Sehat bagi Kelompok Sensitif
- Tidak Sehat

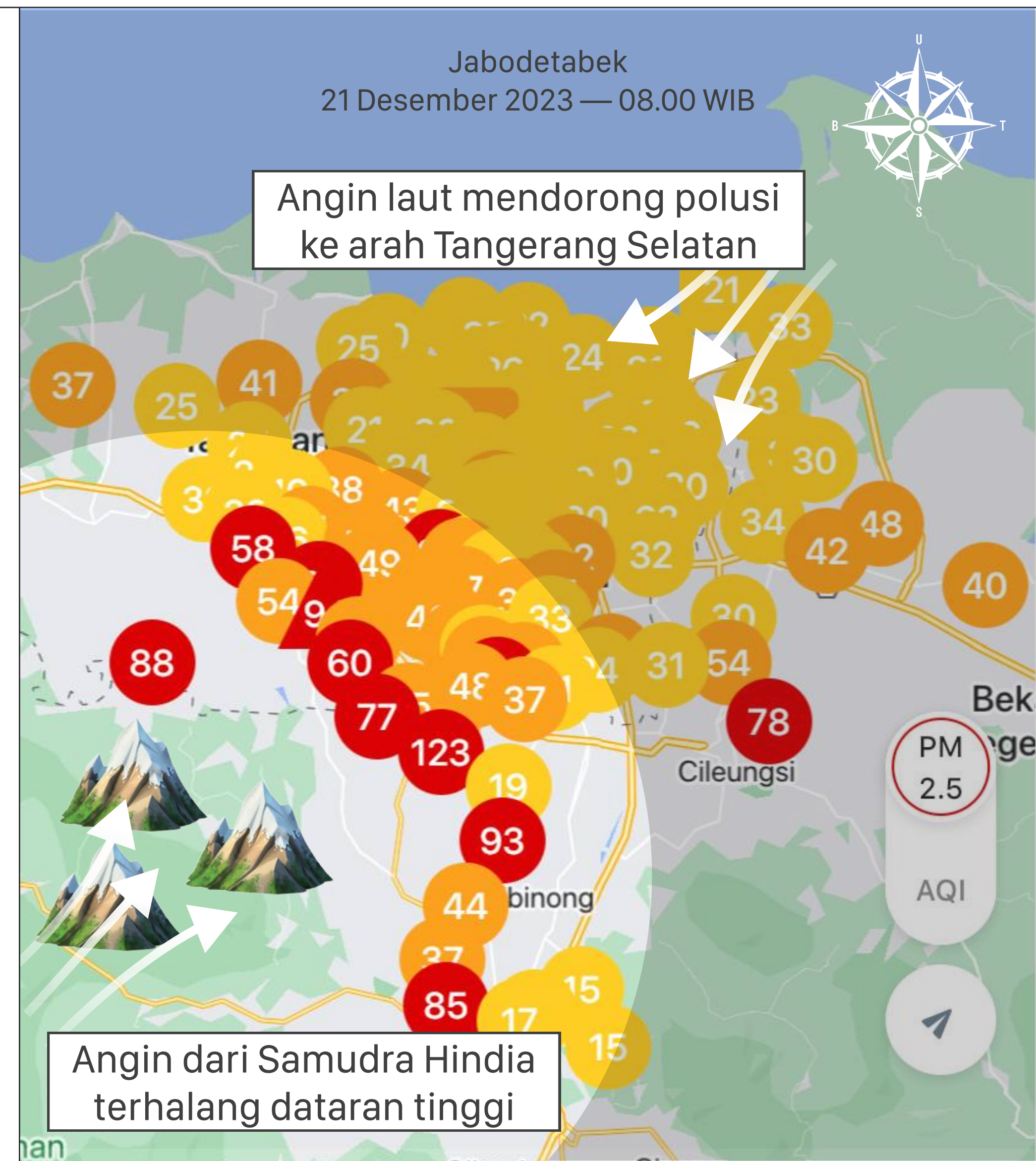


Tangerang Selatan Juara #1 Berpolusi Tahun 2023. Apa Faktor Pendukungnya?

Secara geografis, Tangerang Selatan merupakan lokasi strategis polusi tinggi. Hal ini tak lepas dari banyaknya polusi hiperlokal dan polusi bawaan dari daerah sekitarnya.

Keberadaan dataran tinggi di sisi Barat Daya Tangerang Selatan turut **mendukung polusi udara terakumulasi dan terjebak**. Dampak tidak langsungnya adalah polusi lintas batas (*transboundary pollution*) yang didorong oleh angin laut yang terjebak di wilayah ini. Serta, **suplai angin dari arah Samudra Hindia** yang harusnya bisa menyebarkan polutan di wilayah ini pun terhalang olehnya.

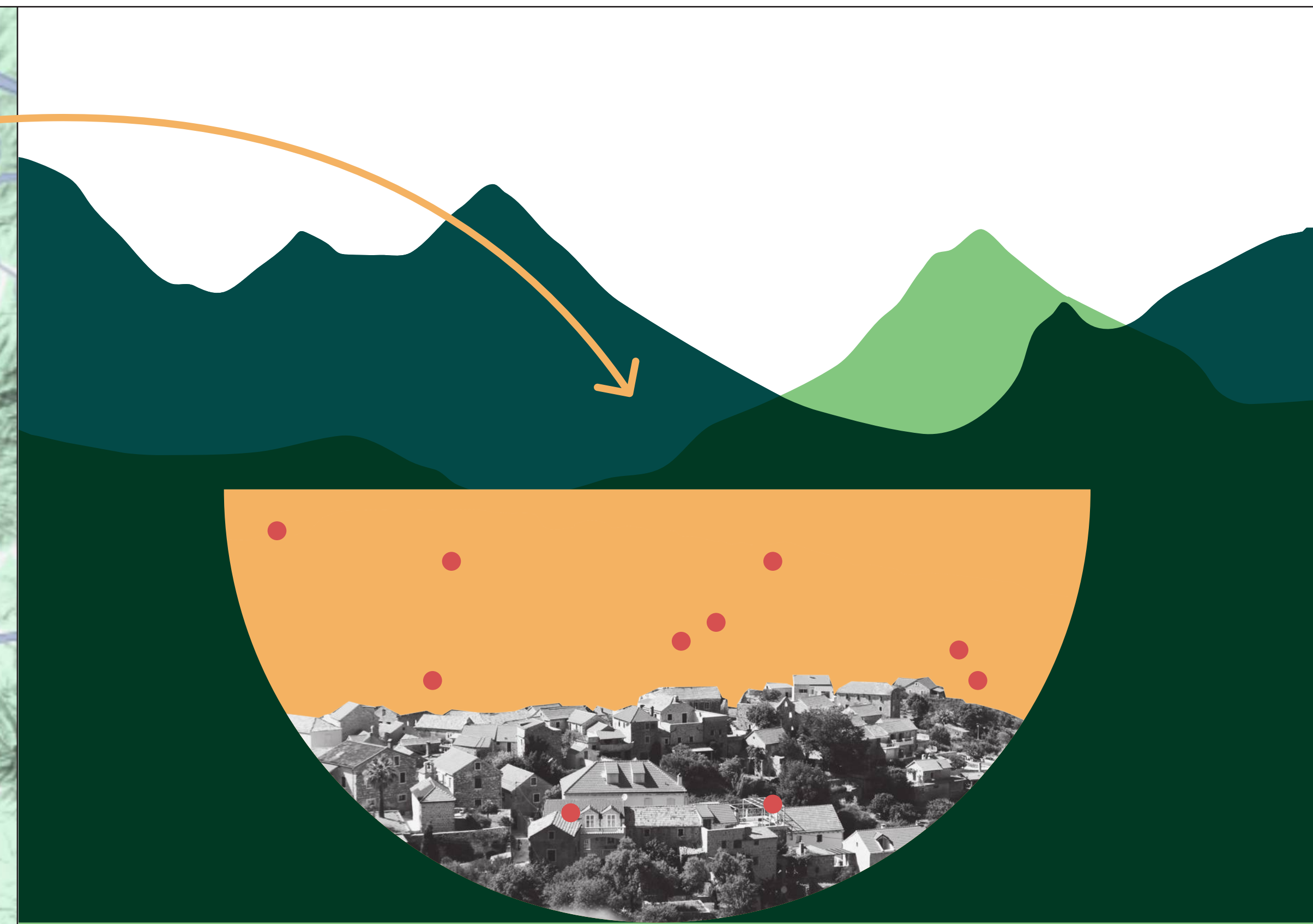
- Baik
- Moderat
- Tidak Sehat bagi Kelompok Sensitif
- Tidak Sehat



Bandung Raya Juara #2 Berpolusi Selama 2023

Letak geografis dan topografi Bandung sangat mendukung untuk **mengakumulasi polutan sehingga polusi terdeteksi tinggi**. Dikenal dengan cekungan Bandung (berbentuk mangkok), banyaknya polusi yang dikeluarkan dari berbagai sumber didalamnya dapat terperangkap di dasar mangkok.

Hal ini membuat angin skala besar maupun polusi bawaan di luar daerah ini sulit masuk ke dalam mangkok, alhasil polusi tidak mudah tersebar dan mengumpul di dalamnya.





Polusi dari Bulan ke Bulan Selama Tahun 2023

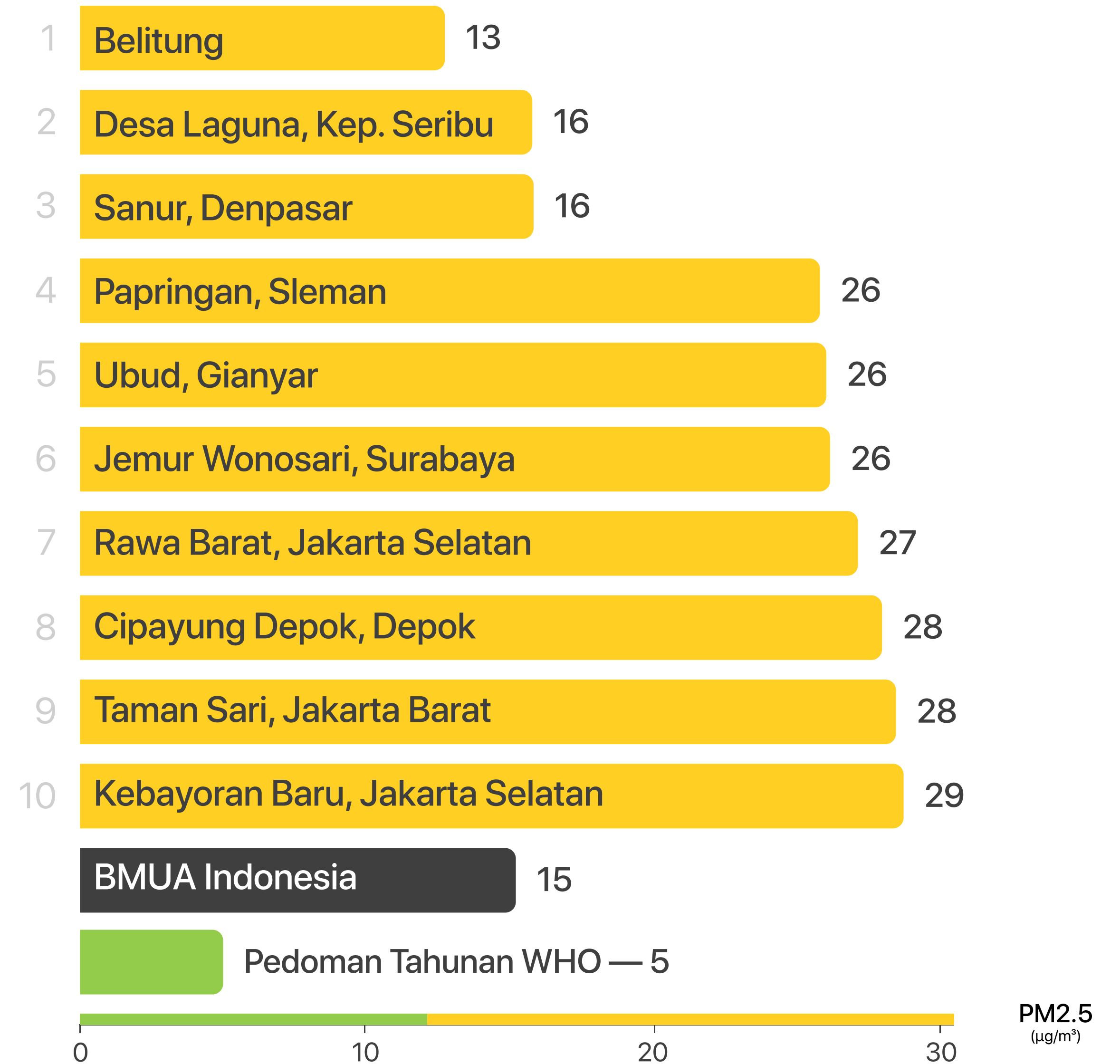
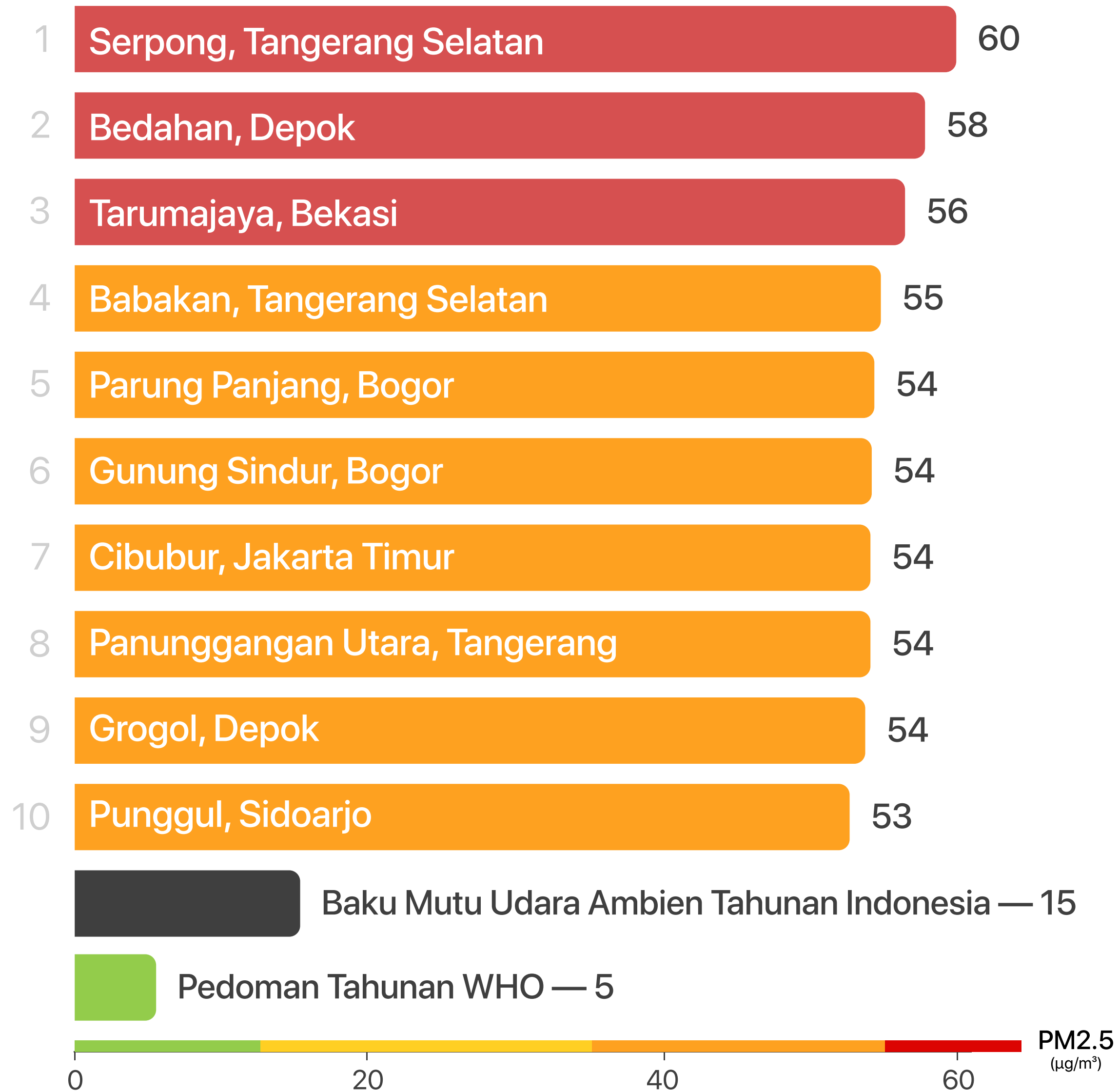
Jika dibedah menjadi rerata bulanan, jelas terlihat bahwa kualitas udara Tidak Sehat (baik untuk umum maupun kelompok sensitif) mendominasi mayoritas wilayah di jaringan sensor Nafas.

Bisa disimpulkan bahwa selain Bali, Kepulauan Seribu, dan Belitung, **seluruh wilayah hanya menikmati periode udara cukup baik di bulan Januari, Februari, dan April saja.** Sementara sisanya berpolusi.

- Baik
- Moderat
- Tidak Sehat bagi Kelompok Sensitif
- Tidak Sehat

	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
Tangerang Selatan	27	23	41	32	59	56	60	63	56	60	45	42
Bandung Raya	30	23	37	37	46	48	44	54	48	57	49	47
Tangerang	25	22	37	27	50	49	52	56	57	55	45	39
Bogor	29	24	35	32	51	48	53	60	48	54	41	37
Bekasi	30	22	36	33	52	51	55	53	48	51	42	40
Depok	31	24	39	35	50	48	51	54	45	51	41	38
DKI Jakarta	24	21	32	28	45	43	47	48	44	48	40	36
Semarang	32	26	32	33	41	43	40	41	39	42	36	34
Surabaya Raya	31	26	38	31	40	42	38	37	36	39	40	40
Malang Raya	22	22	32	28	40	39	30	42	37	47	34	26
D.I Yogyakarta	24	28	33	29	35	35	31	43	38	44	34	26
Bali	15	16	22	16	24	27	15	21	23	30	26	19
Kep. Seribu	5	4	3	6	17	20	20	26	27	28	24	9
Belitung	6	5	5	9	14	15	14	16	22	25	13	10

10 Lokasi dengan Polusi Tertinggi vs Terendah 2023



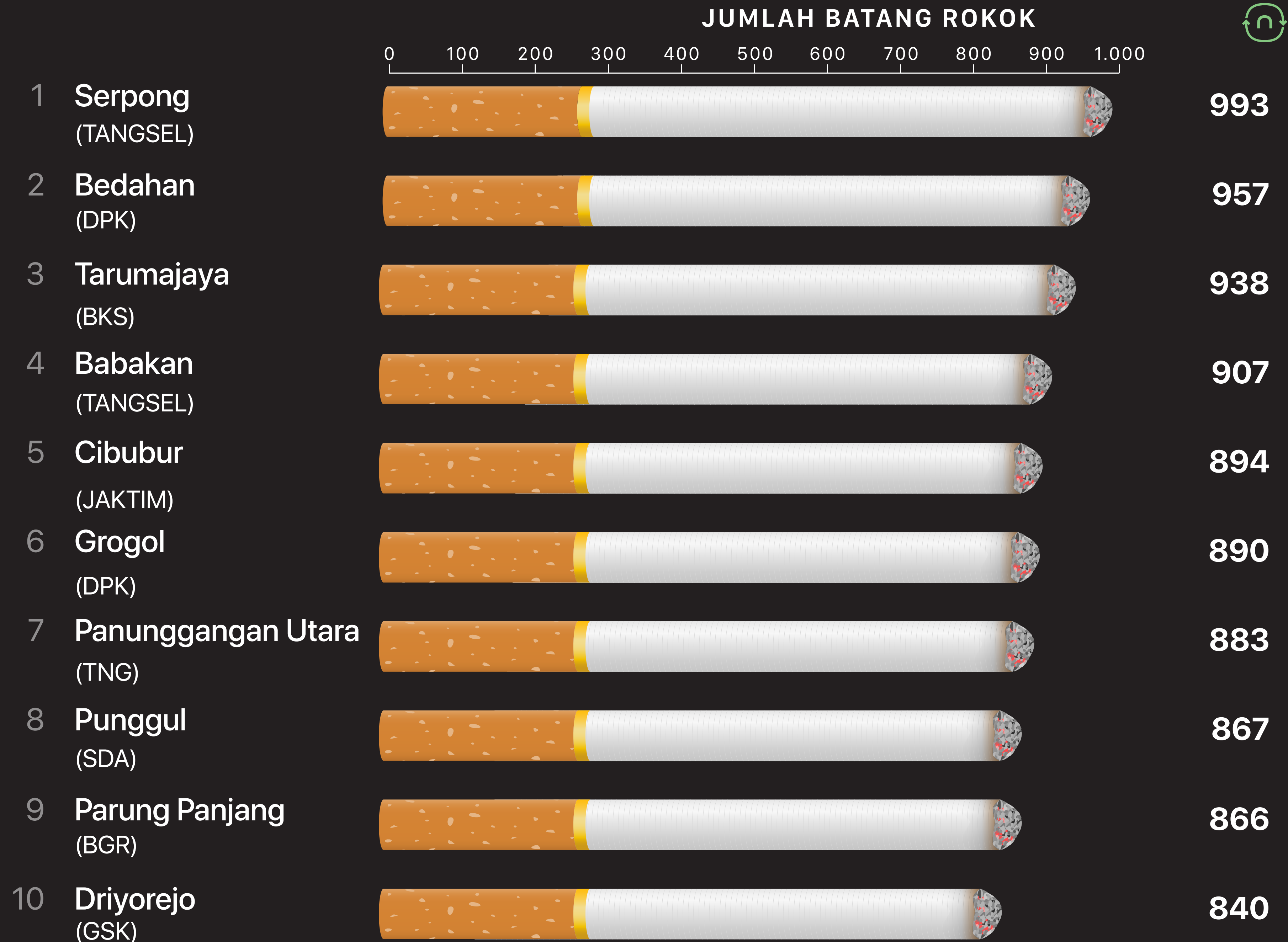
Top 10 Ekuivalen Jumlah Rokok

Januari - Desember 2023

Lokasi mana saja yang mencatat ekuivalen rokok tertinggi selama tahun 2023?

Pengukuran jumlah ekuivalen rokok diukur berdasarkan rata-rata polusi PM2.5 dalam sehari $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ setara dengan 1 batang rokok.

*) Metode pengukuran [berkeleyearth.org](https://www.berkeleyearth.org)





10 Hari Kejadian Polusi Tertinggi Sepanjang 2023

Peringkat ini menunjukkan waktu terjadinya polusi tertinggi di 10 lokasi sensor selama 2023

Catatan redaksi:
Saat tingkat PM2.5 masuk kategori Beracun, jangan panik! Perhatikan *alert* yang ada, misalnya disebabkan oleh aktivitas *fogging* nyamuk. Namun peningkatan tinggi PM2.5 juga bisa disebabkan oleh faktor lainnya.

dalam satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Baik
- Moderat
- Tidak Sehat bagi Kelompok Sensitif
- Tidak Sehat
- Sangat Tidak Sehat
- Beracun

7 OKT - 13.00

Punggul
(SDA)

781



6 MEI - 10.00

Kby. Lama Utara
(JAKSEL)

557



21 OKT - 11.00

Sayidan
(DIY)

543



6 DES - 08.00

Kembangan
(JAKBAR)

474

15 DES - 18.00

Gondangdia 2
(JAKPUS)

417

9 DES - 08.00

Gambir
(JAKPUS)

409

15 AUG - 01.00

Bedahan
(DPK)

408

28 FEB - 15.00

Bintaro
(TANGSEL)

405

17 JUN - 09.00

Ancol Barat
(JAKUT)

394

10 DES - 17.00

Ubud
(GIN)

385



*Kualitas udara buruk yang disebabkan oleh fogging nyamuk, pembakaran sampah, atau kebakaran lahan.

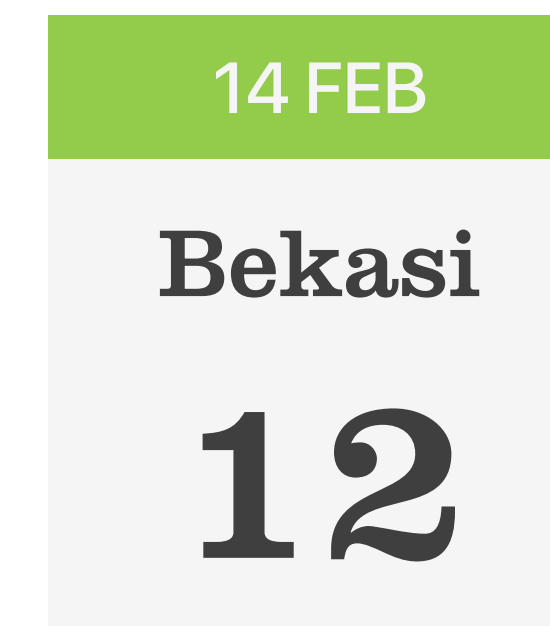
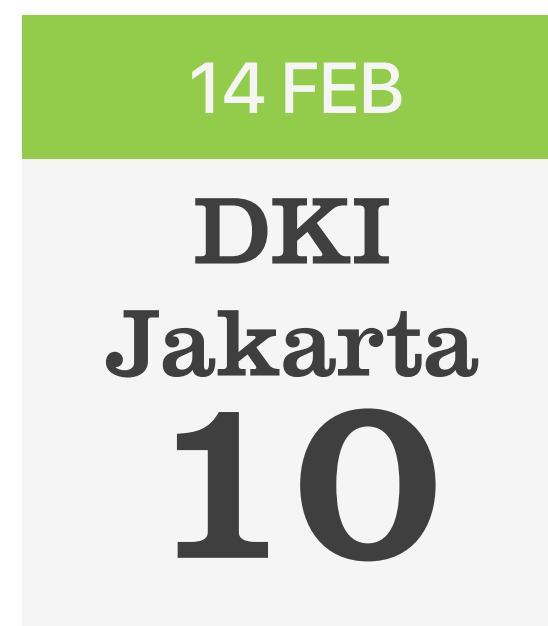
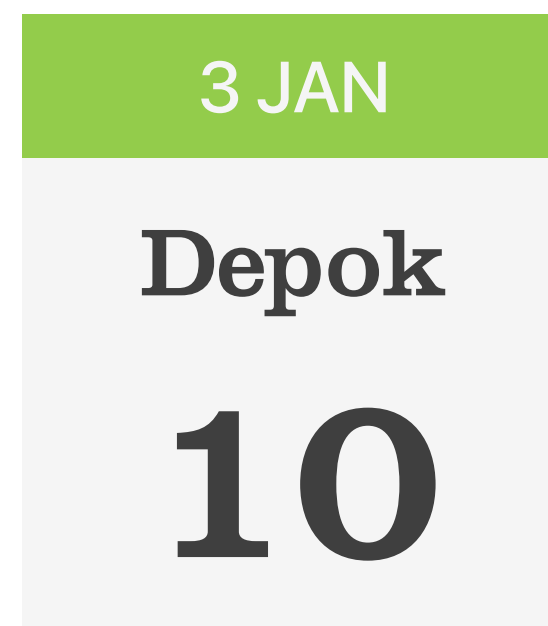
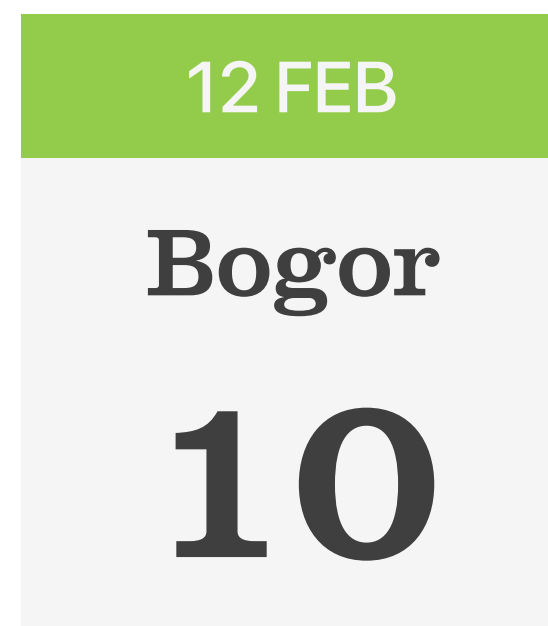


10 Hari Kejadian Polusi Terendah Sepanjang 2023

Peringkat ini menunjukkan waktu terjadinya polusi terendah di 10 lokasi sensor selama 2023.

dalam satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Baik
- Moderat
- Tidak Sehat bagi Kelompok Sensitif
- Tidak Sehat
- Sangat Tidak Sehat
- Beracun



Periode Udara Tidak Sehat* Mendominasi Sepanjang Tahun 2023

UDARA TIDAK SEHAT MENDOMINASI

Dari semua sensor jaringan Nafas, udara Sehat hanya dapat dinikmati di bulan Januari hingga April 2023 saja. Sedangkan November hingga Desember yang dikenal bulan dengan udara bersih, namun 2023 ini tidak ada periode udara Sehat.

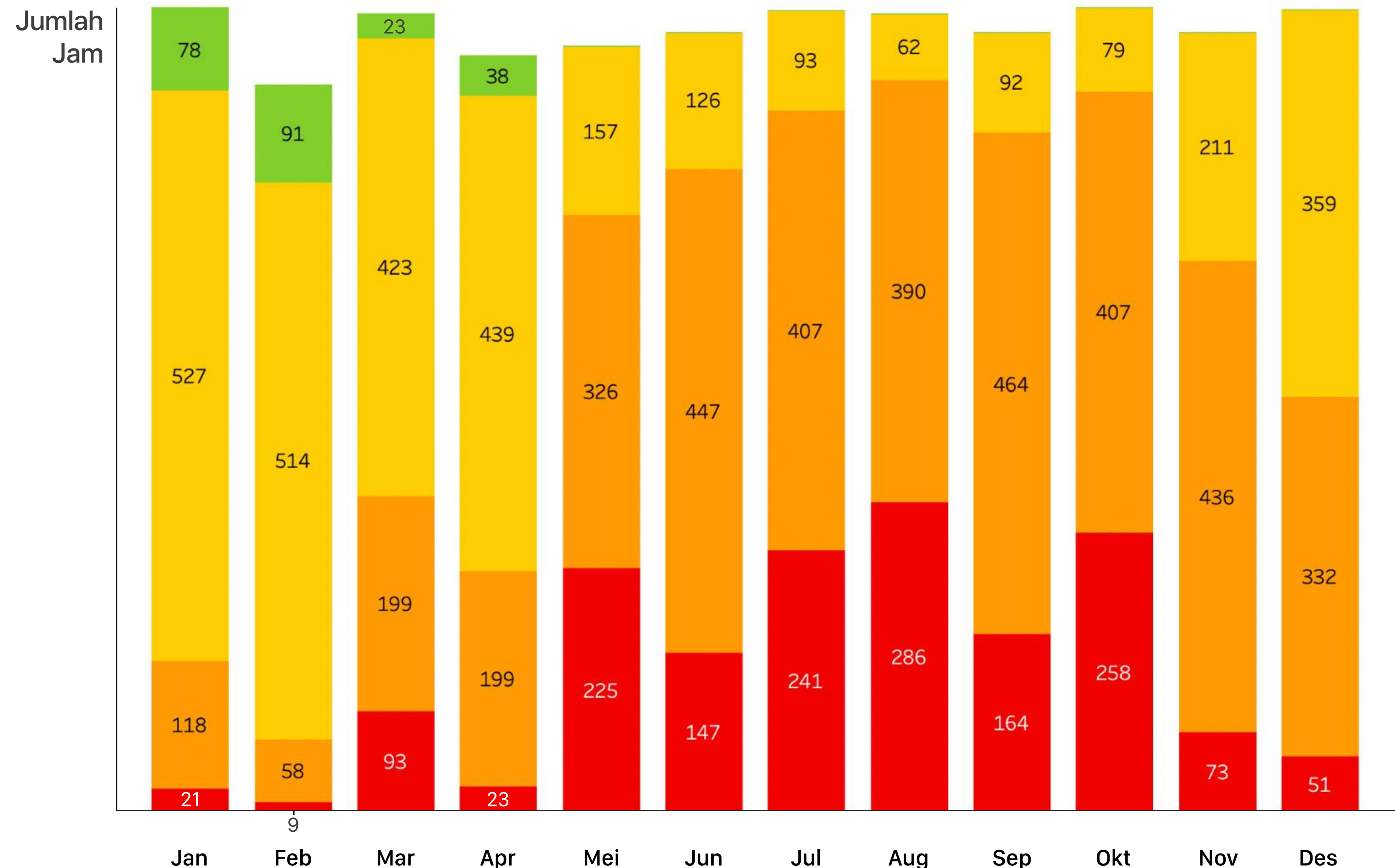
Variasi tingkat polusi yang berbeda tiap bulannya tak hanya dipengaruhi oleh variasi sumber polusi masing-masing daerah, namun juga kejadian hujan, angin, serta kondisi inversi** tiap wilayah di setiap bulannya.

* Tidak sehat untuk umum dan kelompok sensitif

**Kondisi saat udara hangat terperangkap di atas udara dingin, alhasil sirkulasi udara terbatas dan meningkatkan akumulasi polusi udara di permukaan

- Baik
- Moderat
- Tidak Sehat bagi Kelompok Sensitif
- Tidak Sehat

Periode Udara Sehat dan Tidak Sehat per Bulan, Tahun 2023 di Jaringan Sensor Nafas (P. Jawa, Bali, & Belitung)



*Perbedaan jumlah jam disebabkan oleh jumlah hari yang berbeda pada masing-masing bulan

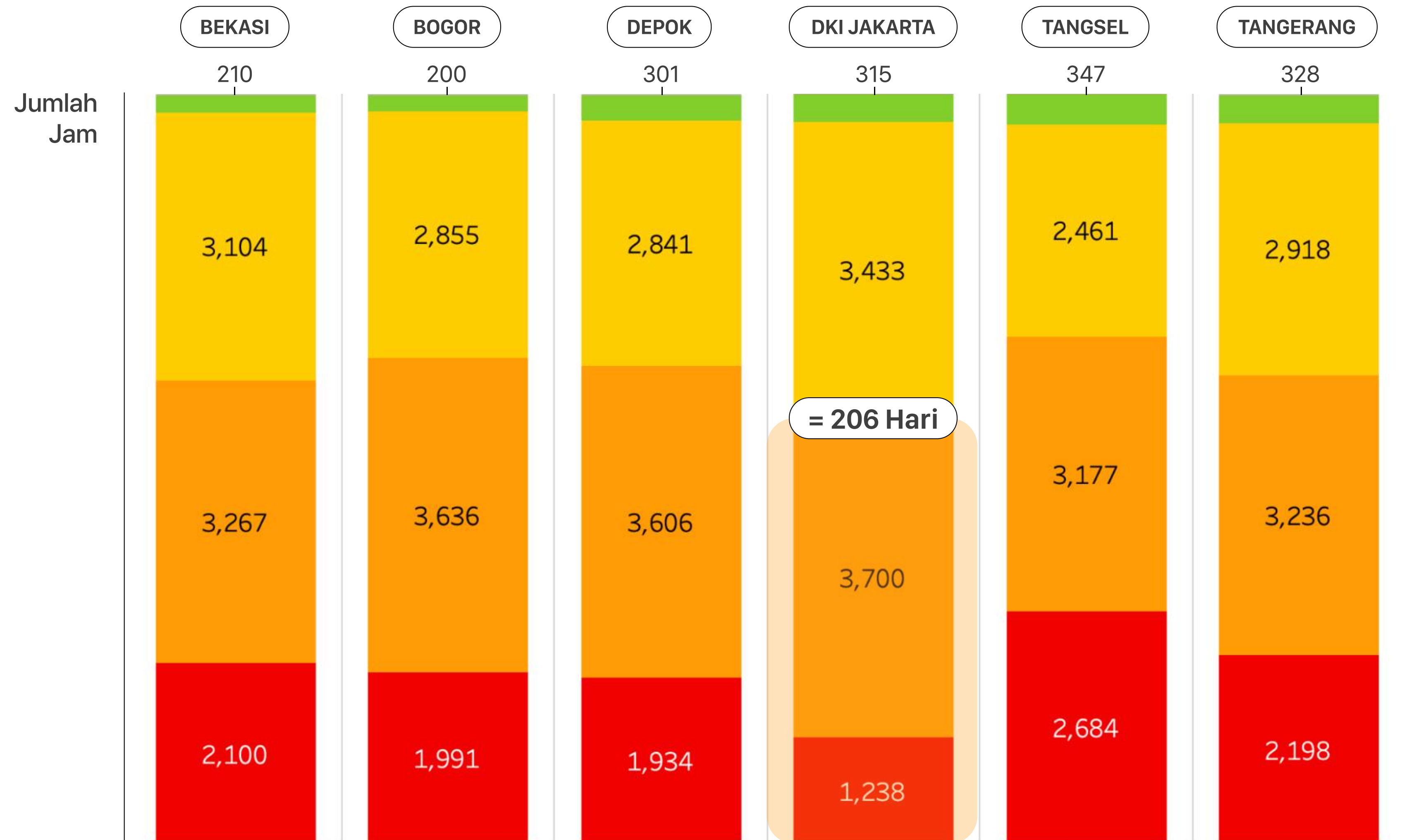
Kualitas Udara Jabodetabek Tidak Sehat* Selama Lebih dari 200 Hari pada 2023

Periode udara tidak sehat di Jabodetabek jika dirata-rata berkisar antara **4.938 jam (206 hari) hingga 5.861 (244 hari)**.

Dari semua kota di Jabodetabek, DKI Jakarta terpantau memiliki total jam udara Tidak Sehat paling sedikit dibandingkan daerah sekitarnya, atau sekitar **206 hari**.

* Tidak sehat untuk umum dan kelompok sensitif

- Baik
- Moderat
- Tidak Sehat bagi Kelompok Sensitif
- Tidak Sehat



*Perbedaan jumlah jam disebabkan oleh jumlah hari yang berbeda pada masing-masing bulan

Kejadian Polusi Tinggi di DKI Jakarta Paling Sedikit. Kenapa?

Hal ini didukung oleh lokasi DKI Jakarta yang dekat dengan laut, sehingga angin laut dapat masuk dengan lebih mudah dibandingkan daerah sekitarnya. Terutama daerah pesisir seperti Jakarta Utara.

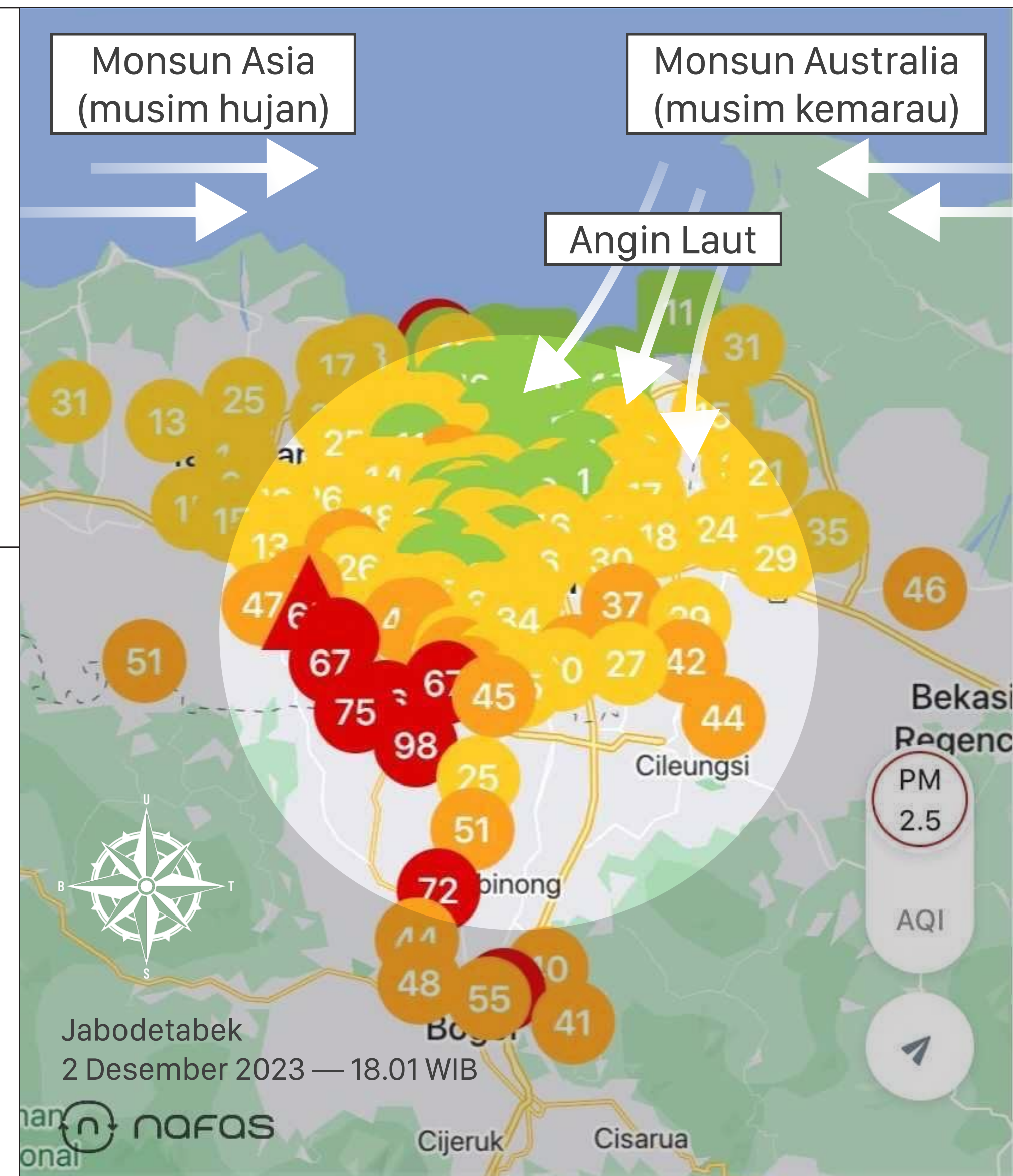
Selain itu, **lokasi geografis DKI Jakarta sangat strategis untuk dilewati angin skala besar** dari arah Barat (monsun Asia) maupun arah Timur (monsun Australia) sehingga polusi cenderung lebih mudah tersebar.

Terlebih lagi, angin cukup kencang paling sering muncul di wilayah Jabodetabek.

TANGERANG SELATAN PALING BERPOLUSI?

Sementara itu, Tangerang Selatan menjadi daerah paling berpolusi. Selain karena keberadaan dataran tinggi di sisi Barat Daya yang dapat menahan penyebaran polusi, juga dibuktikan oleh data angin yang memperlihatkan kemunculan **angin tenang* sebanyak 83% selama 2023**.

*Kecepatan angin rata-rata per jam: 0.3 - 1.5 m/s



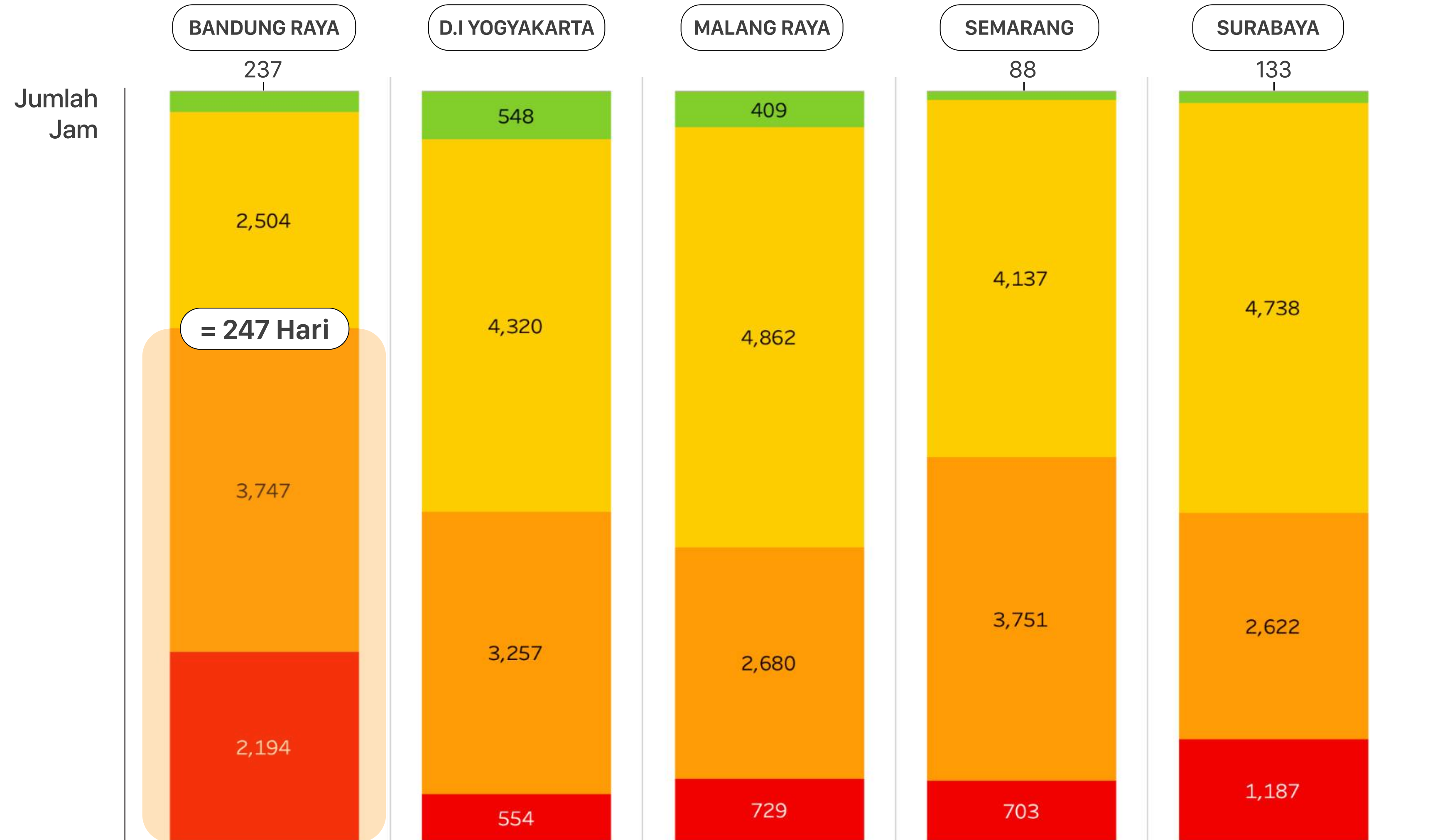
Bandung Raya Lebih Sering Berpolusi Tinggi Dibandingkan Surabaya

Dari keseluruhan kota-kota besar di pulau Jawa, Bandung Raya memiliki jumlah jam Tidak Sehat paling tinggi, yakni sebesar **5.941 jam atau sekitar 247 hari**.

Hal ini tak lepas dari kondisi topografinya yang berbentuk cekungan, sehingga menghambat persebaran polusi.

* Tidak sehat untuk umum dan kelompok sensitif

- Baik
- Moderat
- Tidak Sehat bagi Kelompok Sensitif
- Tidak Sehat



*Perbedaan jumlah jam disebabkan oleh jumlah hari yang berbeda pada masing-masing bulan

Belitung Memiliki Jumlah Periode Udara Sehat Terbanyak di 2023

Annual Report | ©2024 Nafas Indonesia. All Rights Reserved.

Daerah-daerah yang berada di kepulauan seringkali memiliki kualitas udara yang lebih bagus dibandingkan perkotaan besar. Hal ini didukung kondisi wilayah pesisir sehingga angin laut dapat dengan mudah menghamburkan polusi.

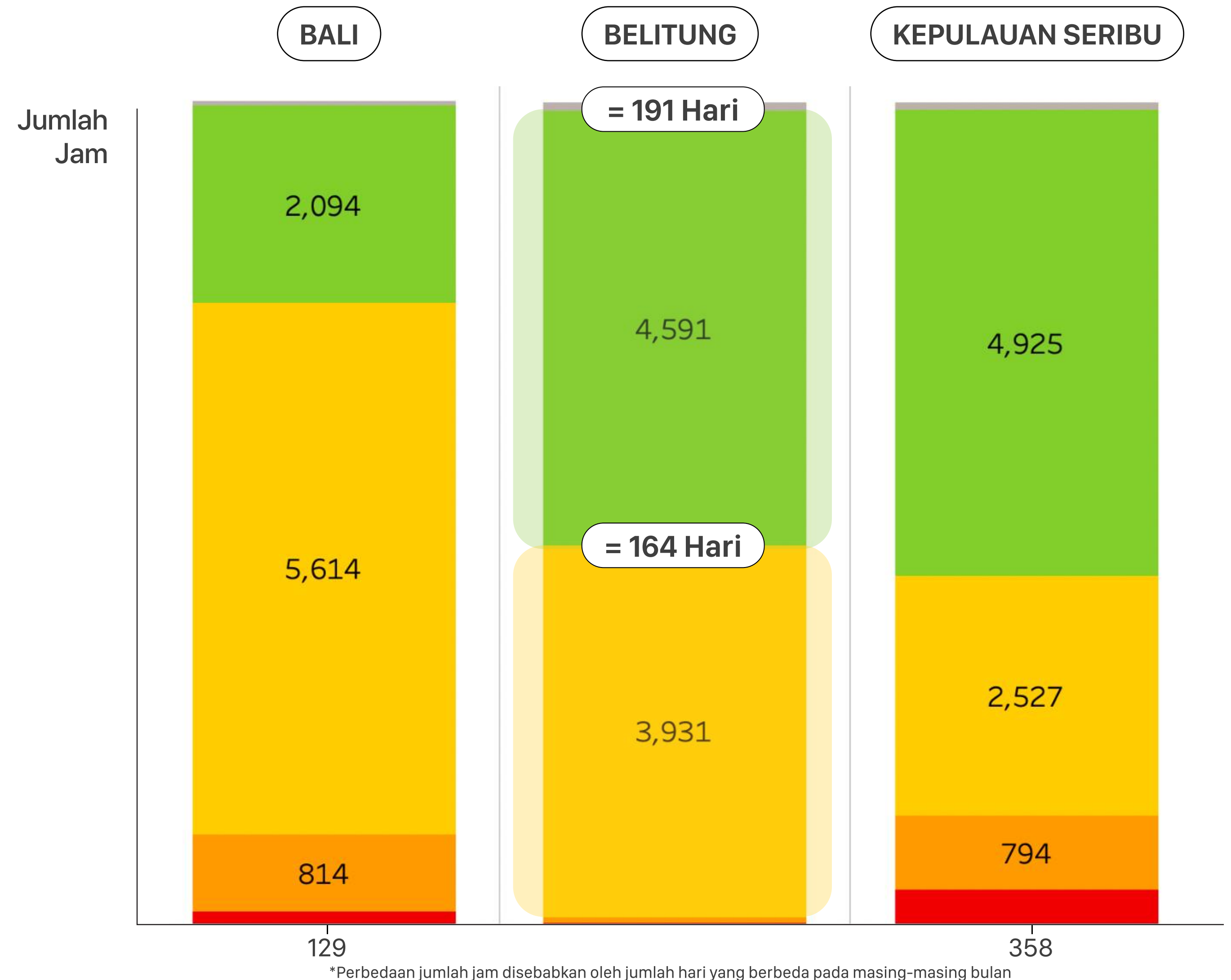
Rerata kualitas udara Belitung selama tahun 2023 baik, dengan jumlah kualitas udara sehat sebanyak **4.591 jam (191 hari)** dan udara cukup baik selama **3.931 jam (164 hari)**.

Di lain sisi, kualitas udara Kepulauan Seribu sering buruk (**periode udara tidak sehat setara 48 hari dalam setahun**), namun seringkali bagus juga.

Simak analisa kami di halaman selanjutnya!

* Tidak sehat untuk umum dan kelompok sensitif

- Baik
- Moderat
- Tidak Sehat bagi Kelompok Sensitif
- Tidak Sehat



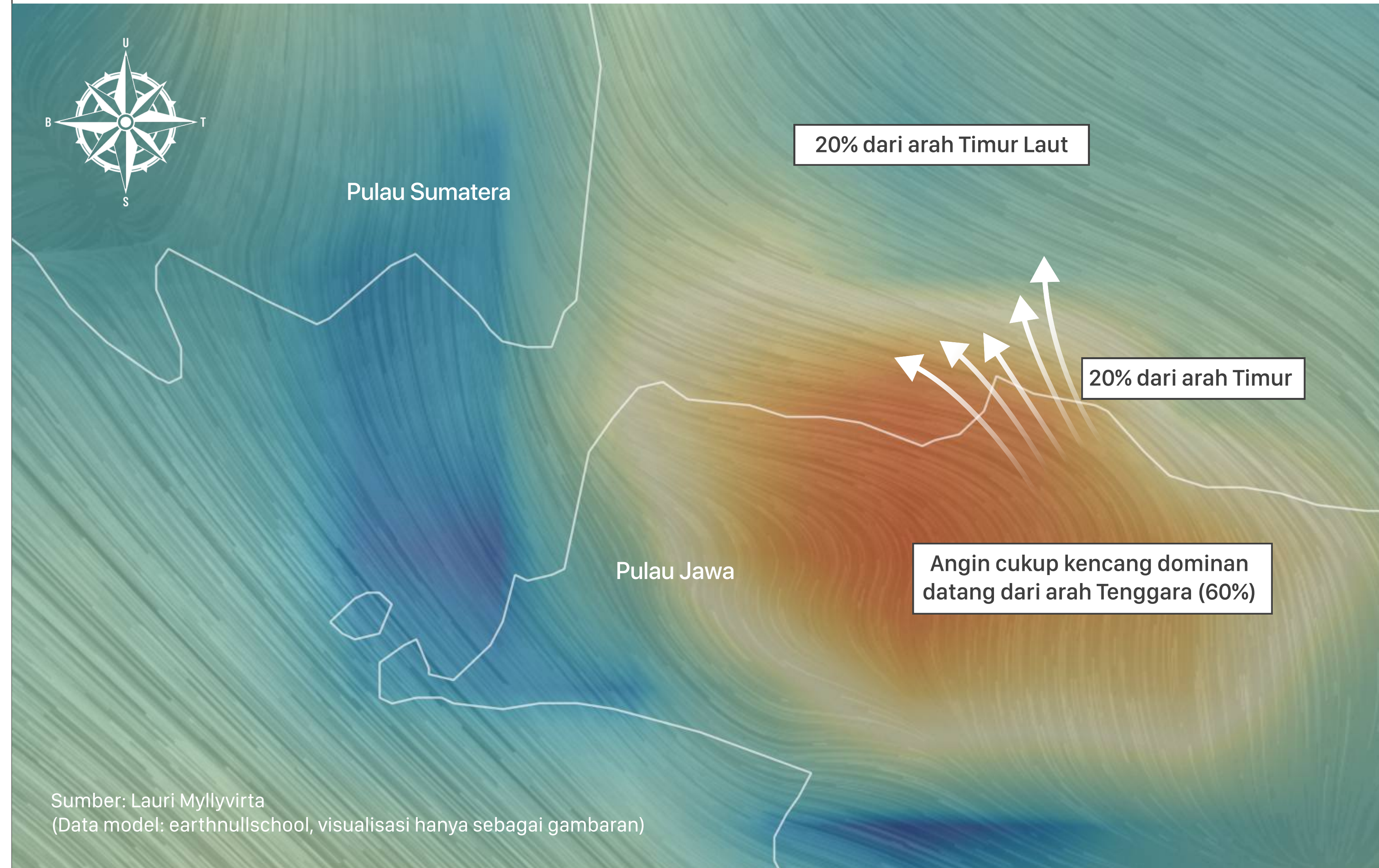
Kenapa Kualitas udara di Kepulauan Seribu Sering Tidak Sehat?

Kepulauan Seribu seringkali mendapat polusi bawaan dari arah Jabodetabek. Hal ini mempengaruhi fluktuasi polusi di Kepulauan Seribu yang naik turunnya sangat signifikan dibandingkan kepulauan lainnya; dapat tiba-tiba memburuk, atau bahkan membaik.

Contoh kejadian pada bulan September 2023 lalu, di mana angin monsun Australia masih terlihat. Hampir sebagian besar angin dominan datang dari arah Tenggara Kepulauan Seribu.

* Analisis ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut

Visualisasi arah angin saat terjadi polusi tinggi di Kepulauan Seribu pada September 2023



Sumber: Lauri Myllyvirta
(Data model: earthnullschool, visualisasi hanya sebagai gambaran)

Sepanjang tahun 2023, Clean Air Zone berhasil menyediakan udara bersih dan sehat di dalam sekolah, kantor, gym, studio yoga dan kecantikan.



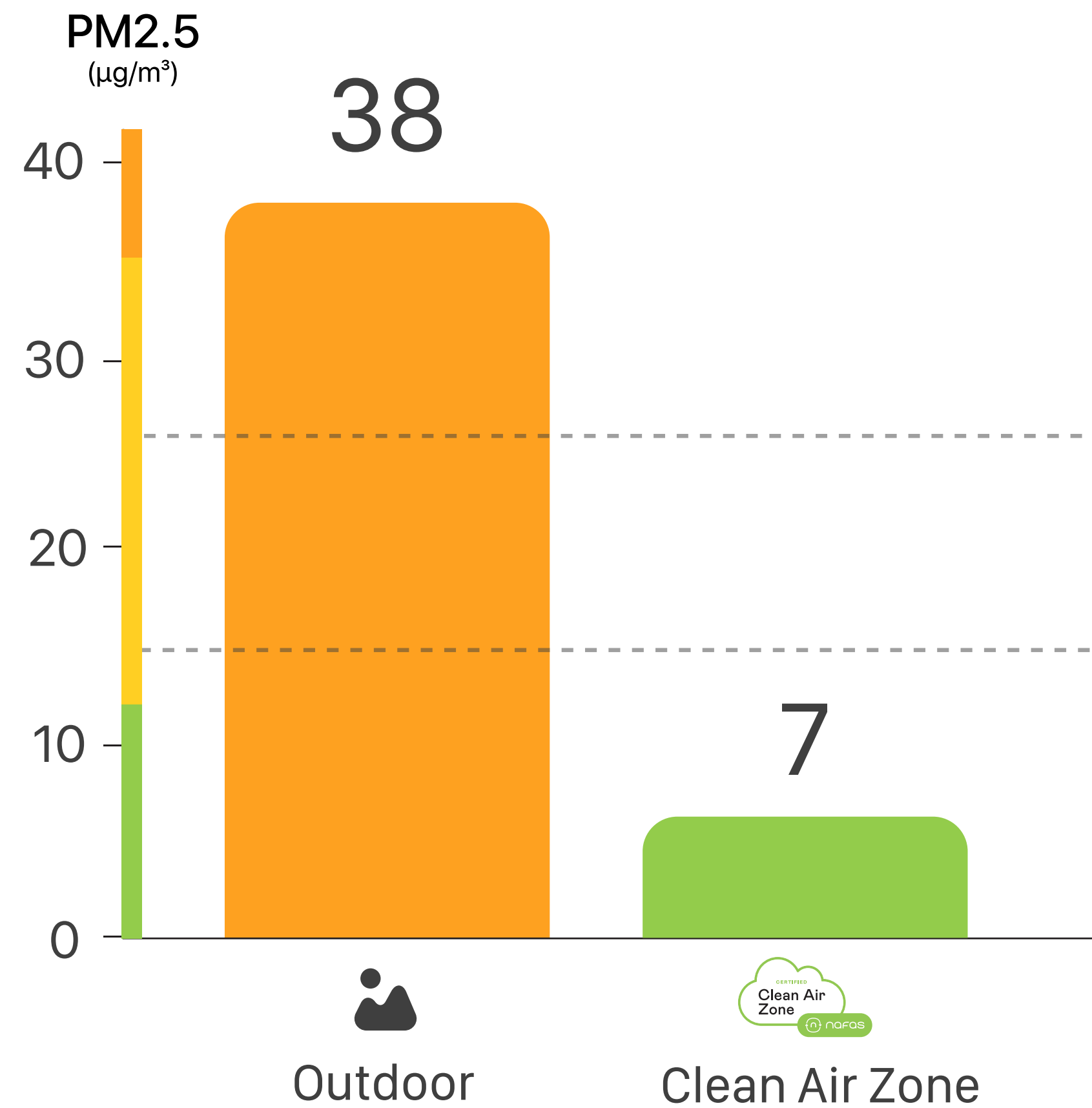
Rata-rata kualitas udara dalam ruangan Clean Air Zone

82% lebih baik

dibandingkan luar ruangan dan lokasi non-Clean Air Zone

* Tidak sehat untuk umum dan kelompok sensitif

- Baik
- Moderat
- Tidak Sehat bagi Kelompok Sensitif
- Tidak Sehat



✓ Kualitas udara dalam ruangan yang baik mengurangi risiko penyakit kronis dan produktivitas menurun.

26 µg/m³

서울대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY

Risiko penyakit jantung

↑ 33%

15 µg/m³

KMJ
KOSIN MEDICAL JOURNAL

Risiko serangan asma pada anak meningkat

↑ 9% sehari setelah PM2.5 meningkat 10 µg/m³ dari baseline 15 µg/m³.

USC

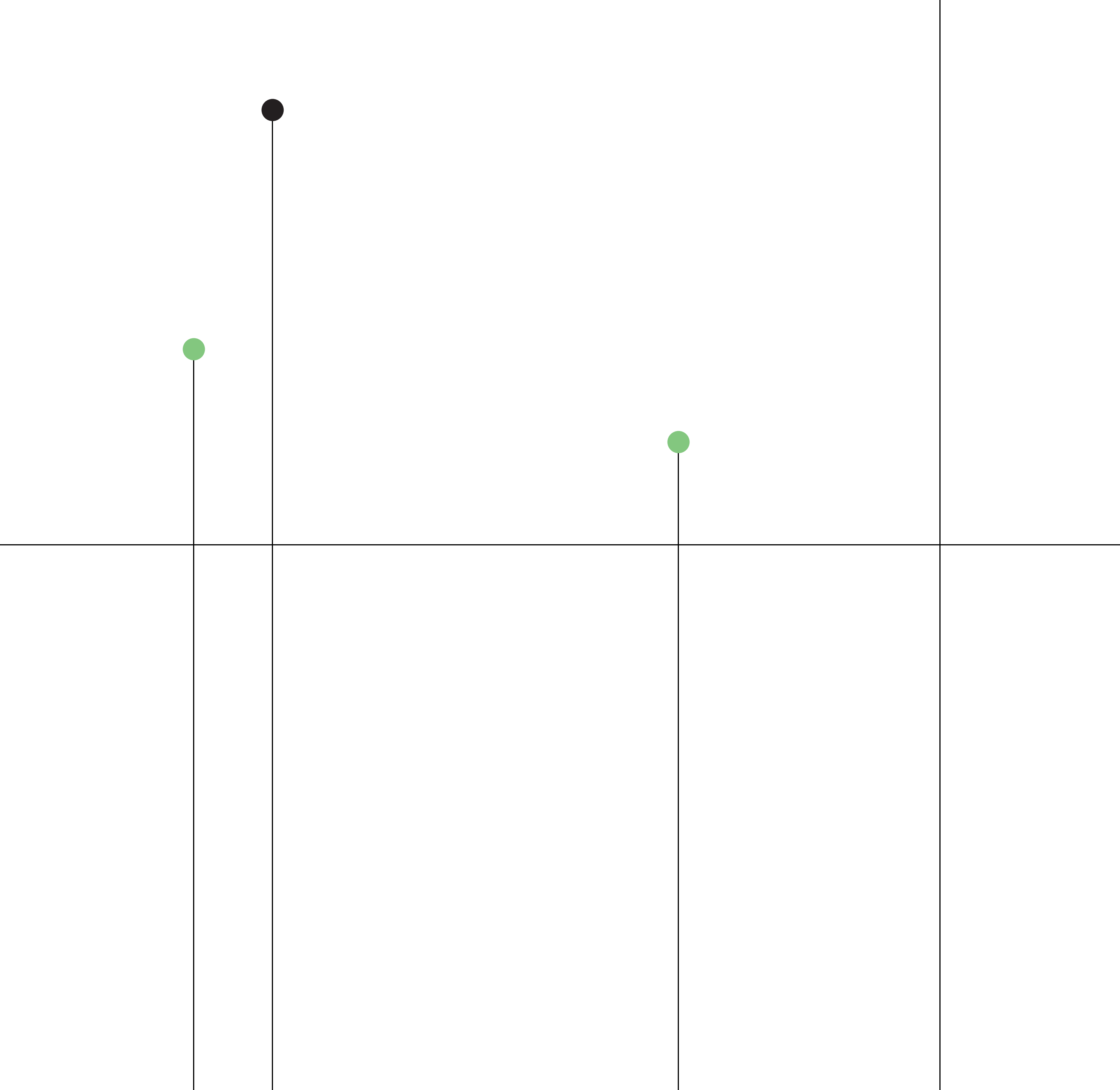
Produktivitas karyawan berpotensi menurun

6%

* Data CAZ hanya pada jam operasional

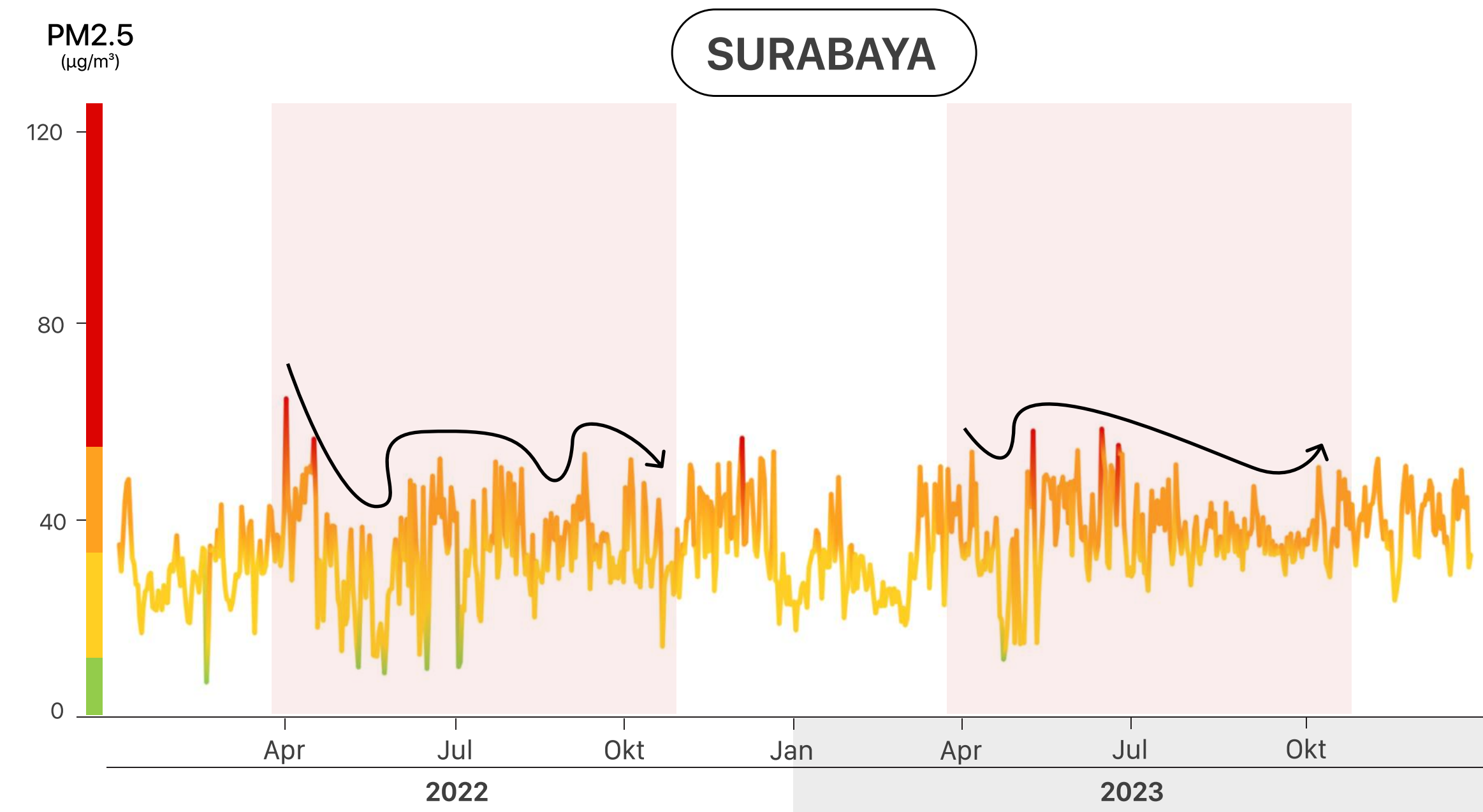
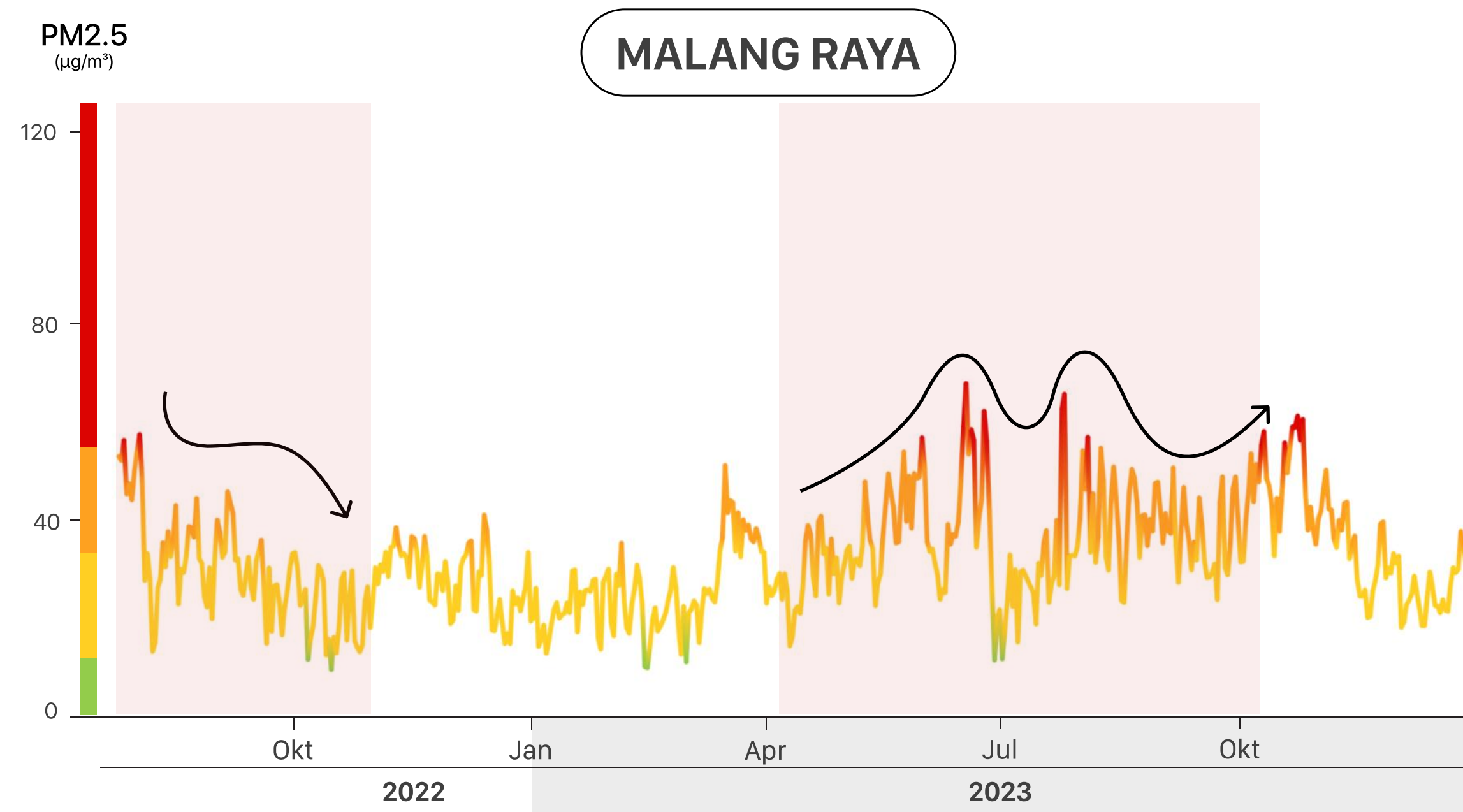
Tren Polusi Udara

2022 vs 2023



Tren Polusi Udara 2022 vs 2023

Jawa Timur

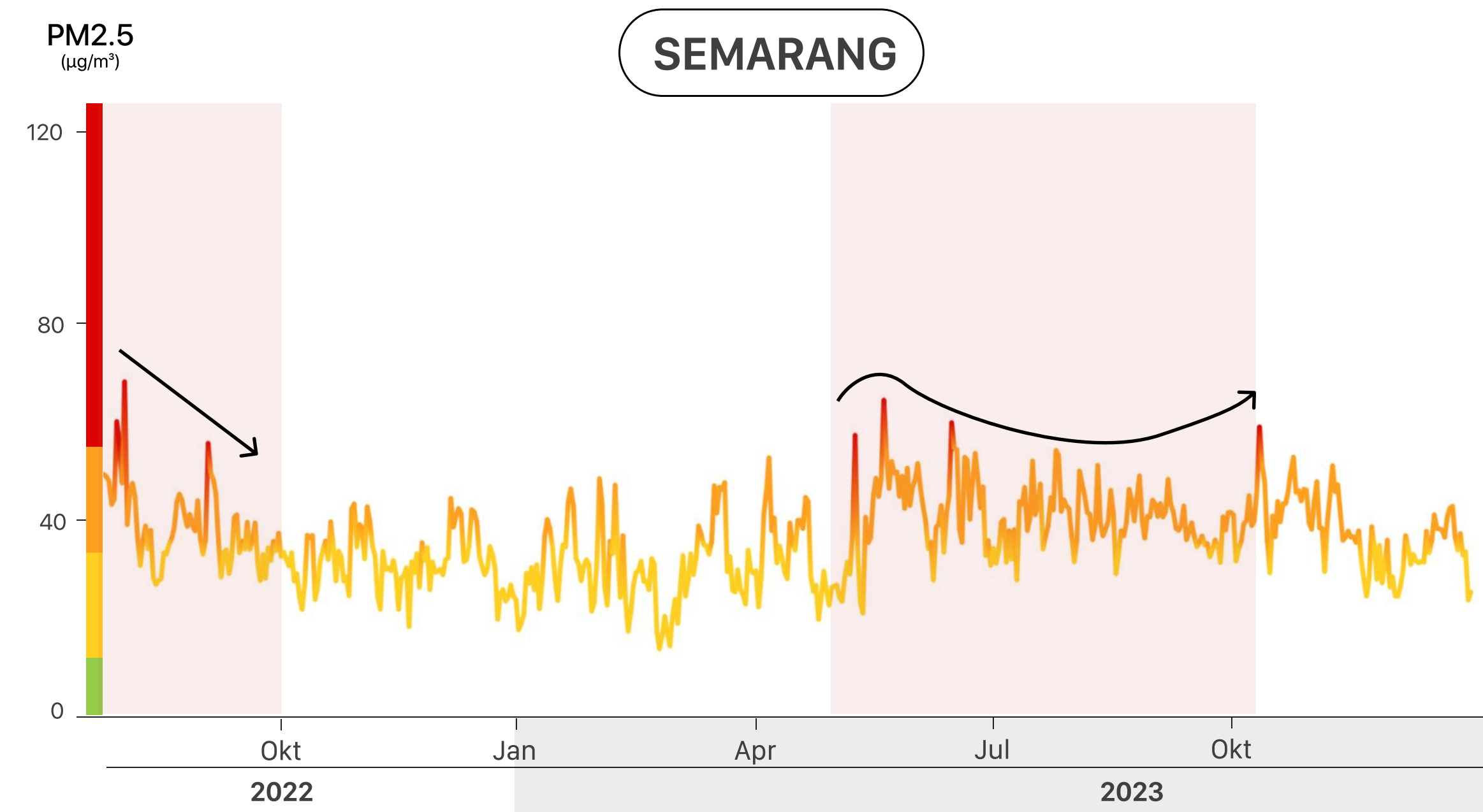
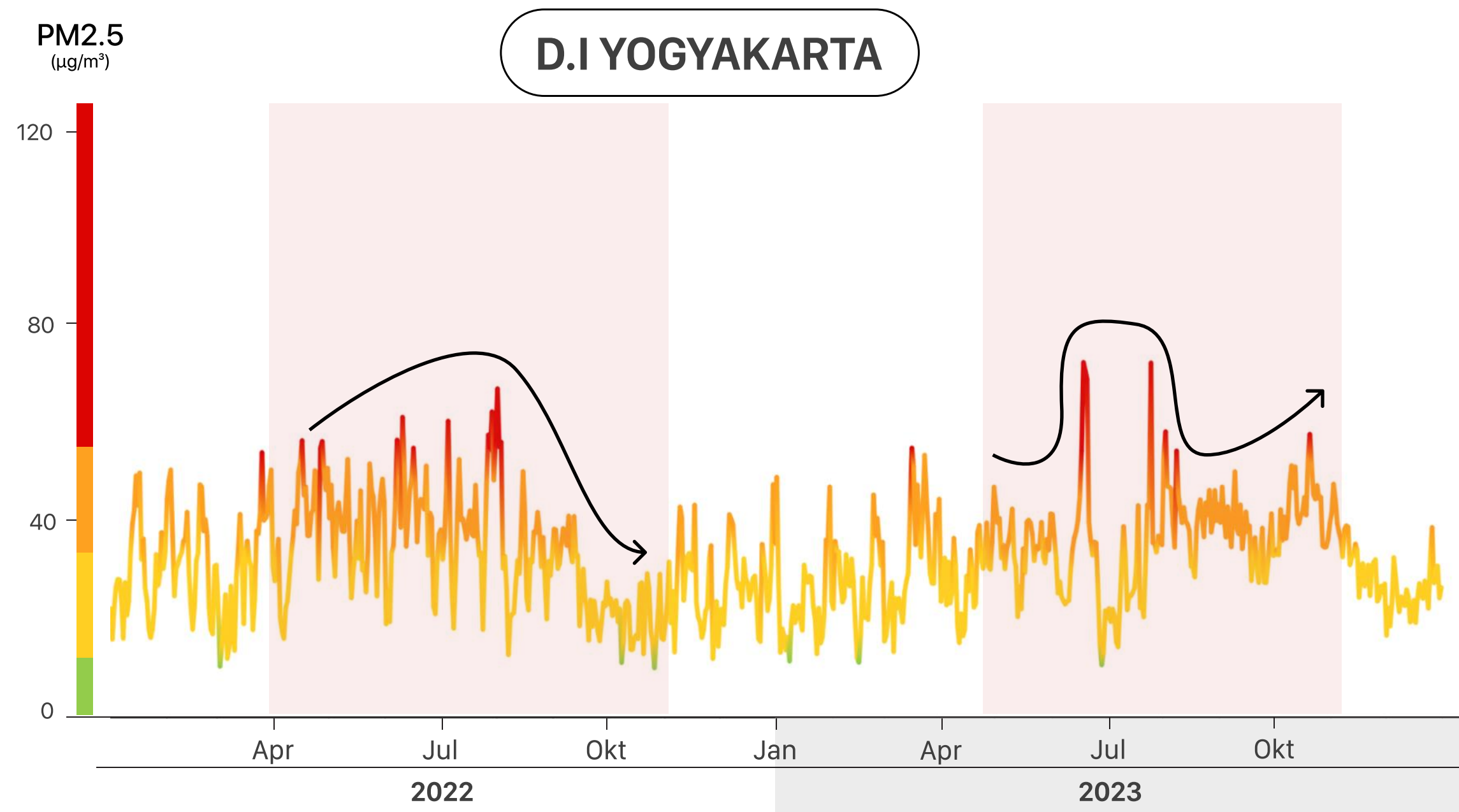


Wilayah Malang terlihat lebih berpolusi pada tahun 2023. Setahun sebelumnya (2022), tren polusi cenderung landai pada akhir tahun, kontras dengan akhir 2023 yang menunjukkan tren sebaliknya.

Tren polusi di Surabaya terpantau sangat fluktuatif sepanjang tahun 2022, berbeda dengan 2023 di mana kualitas udara Tidak Sehat cenderung mendominasi.

Tren Polusi Udara 2022 vs 2023

D.I Yogyakarta & Jawa Tengah

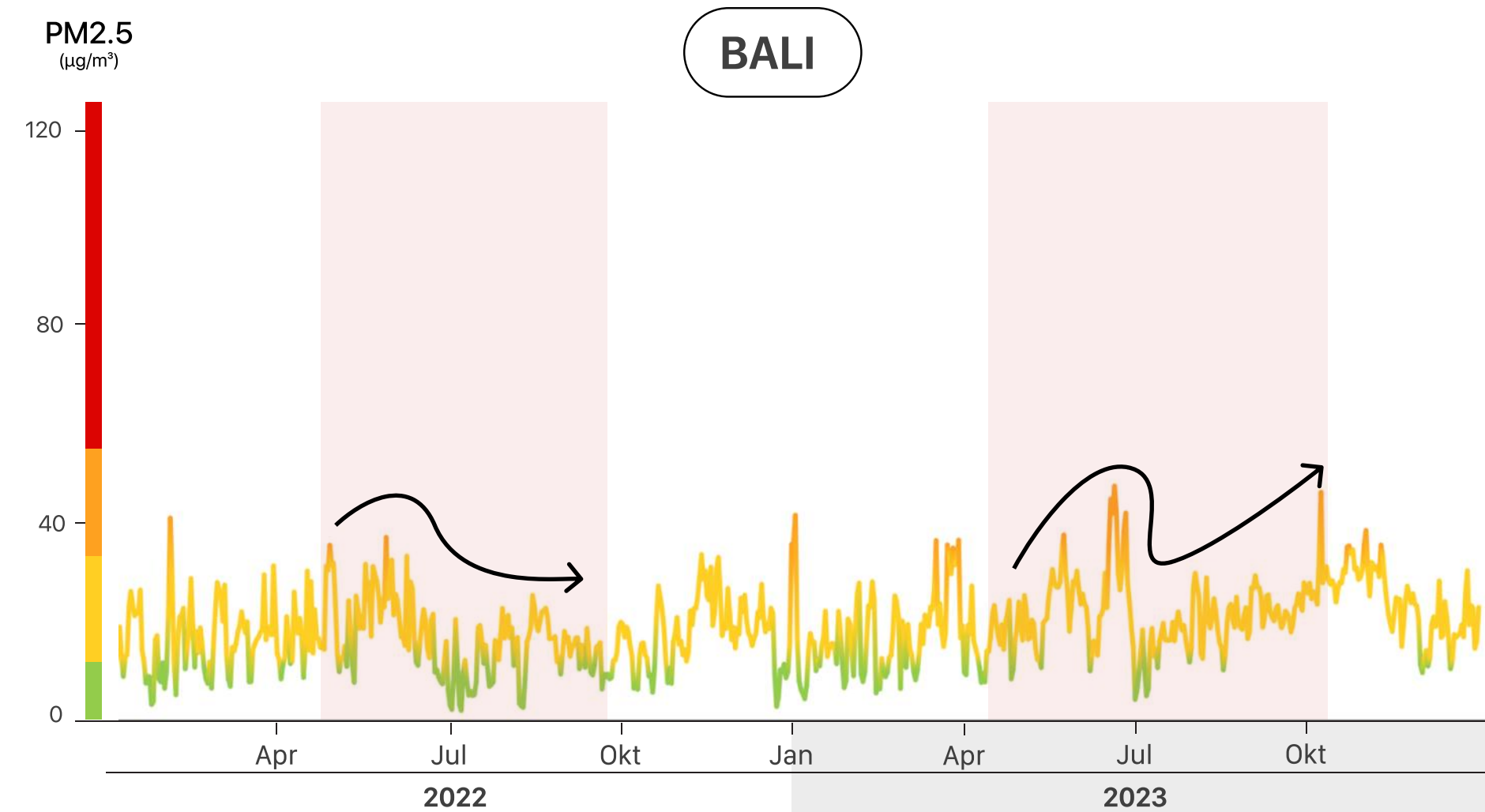
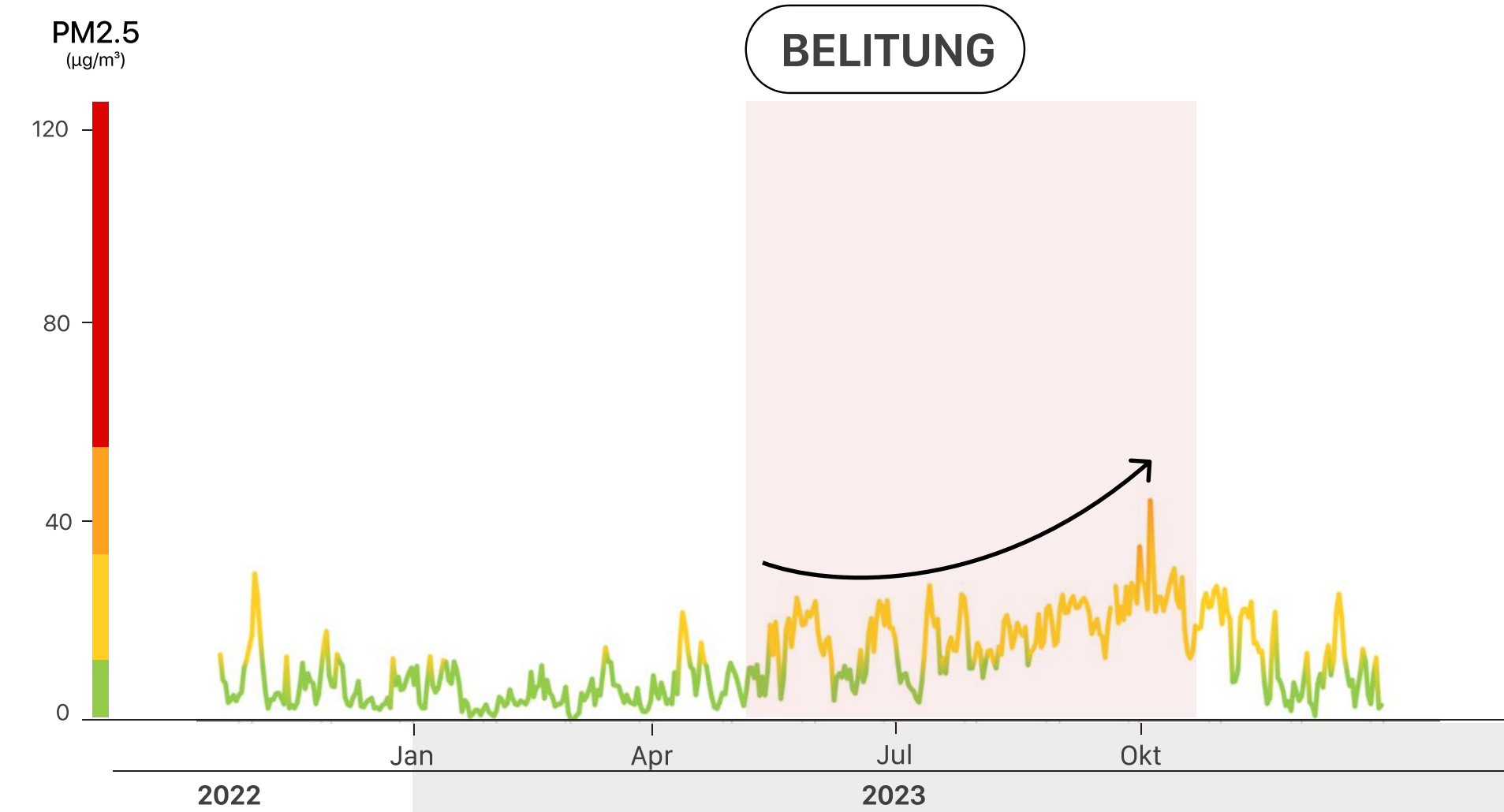
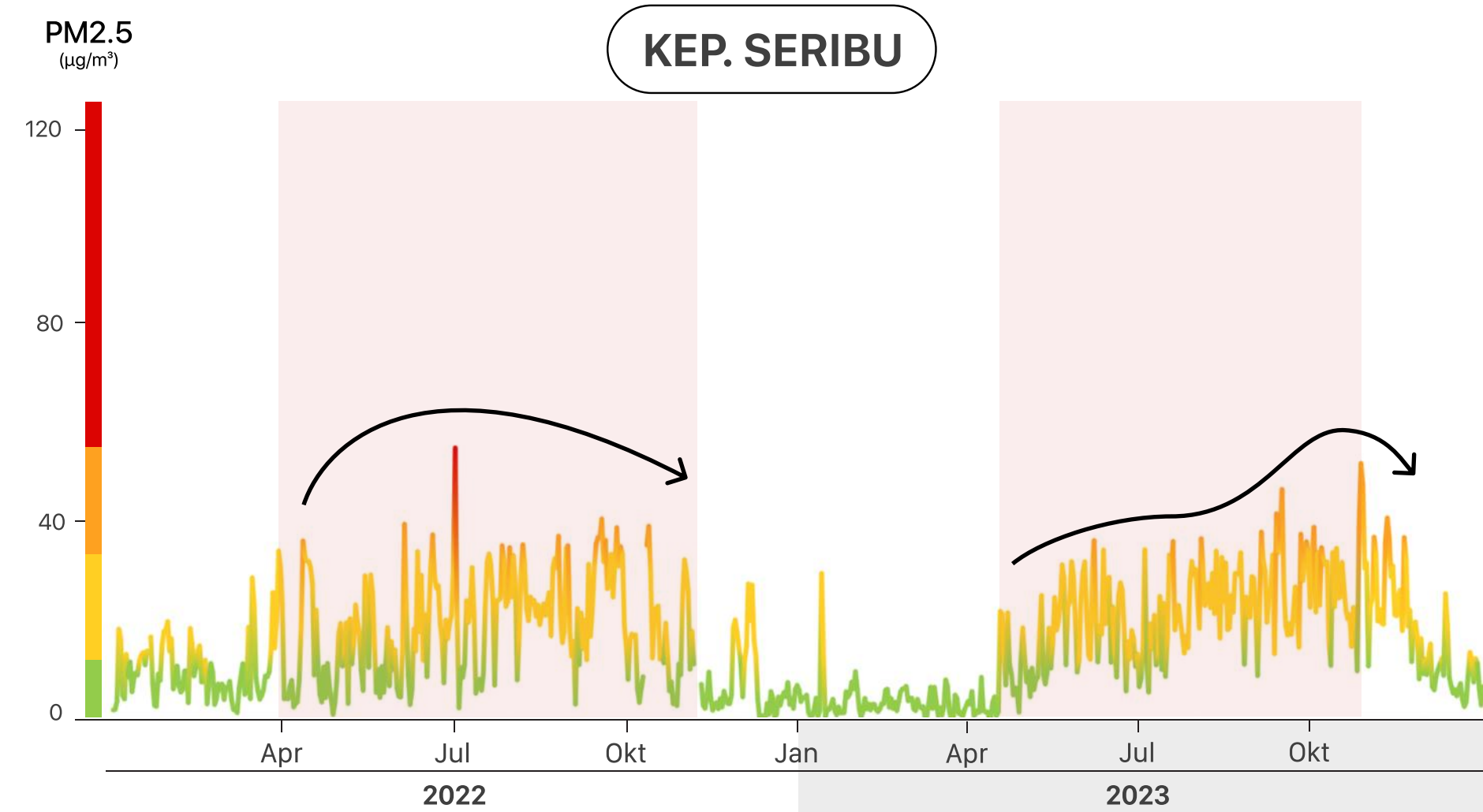


DI Yogyakarta, tren polusi tahun 2022 landai, namun pada 2023 lalu trennya cenderung konsisten di kategori Tidak Sehat untuk kelompok sensitif.

Kondisi serupa terlihat di Semarang di mana tren polusi melandai pada 2022, namun pada 2023 menjadi cukup stagnan di dalam indeks Tidak Sehat untuk kelompok sensitif.

Tren Polusi Udara 2022 vs 2023

Wilayah Kepulauan

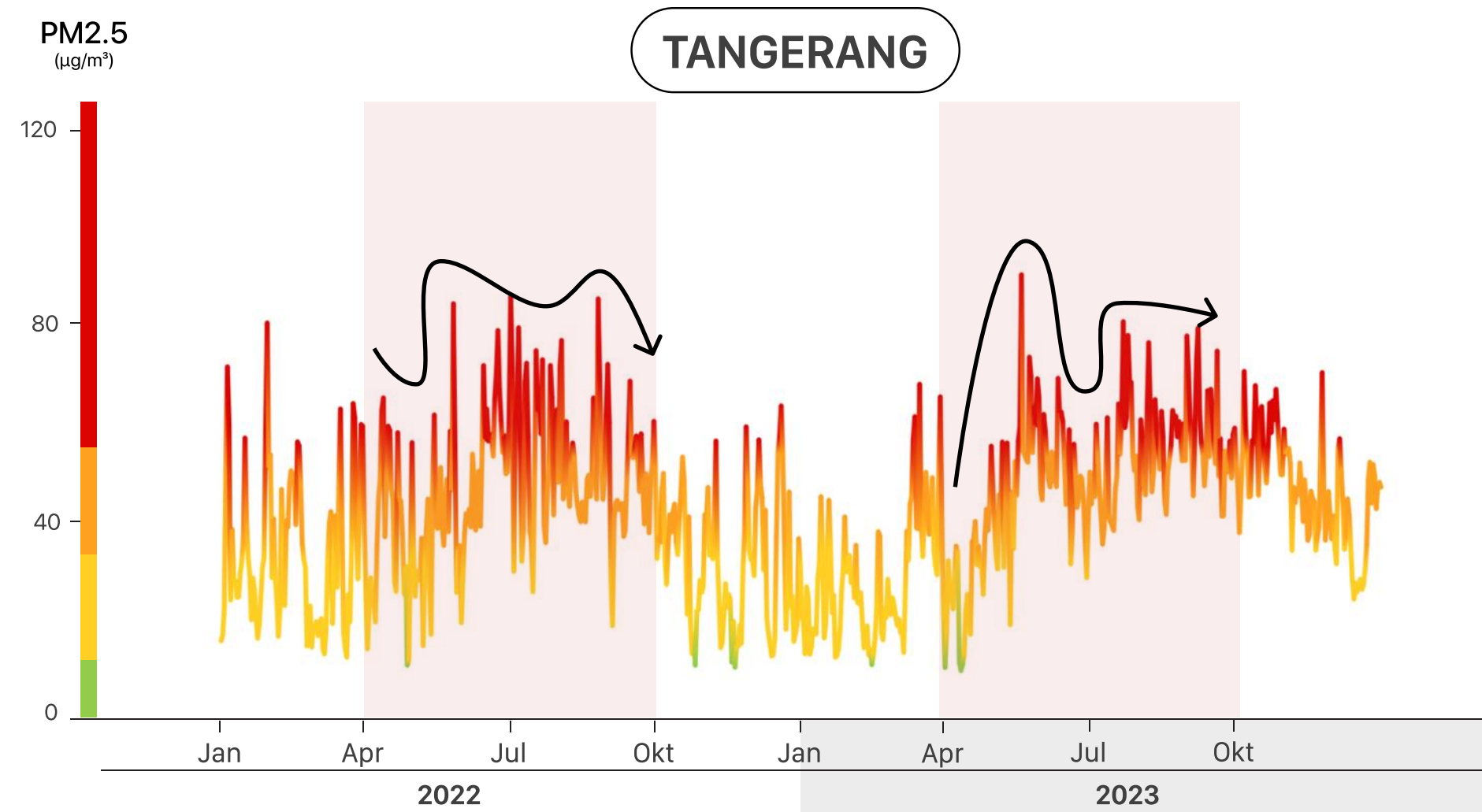
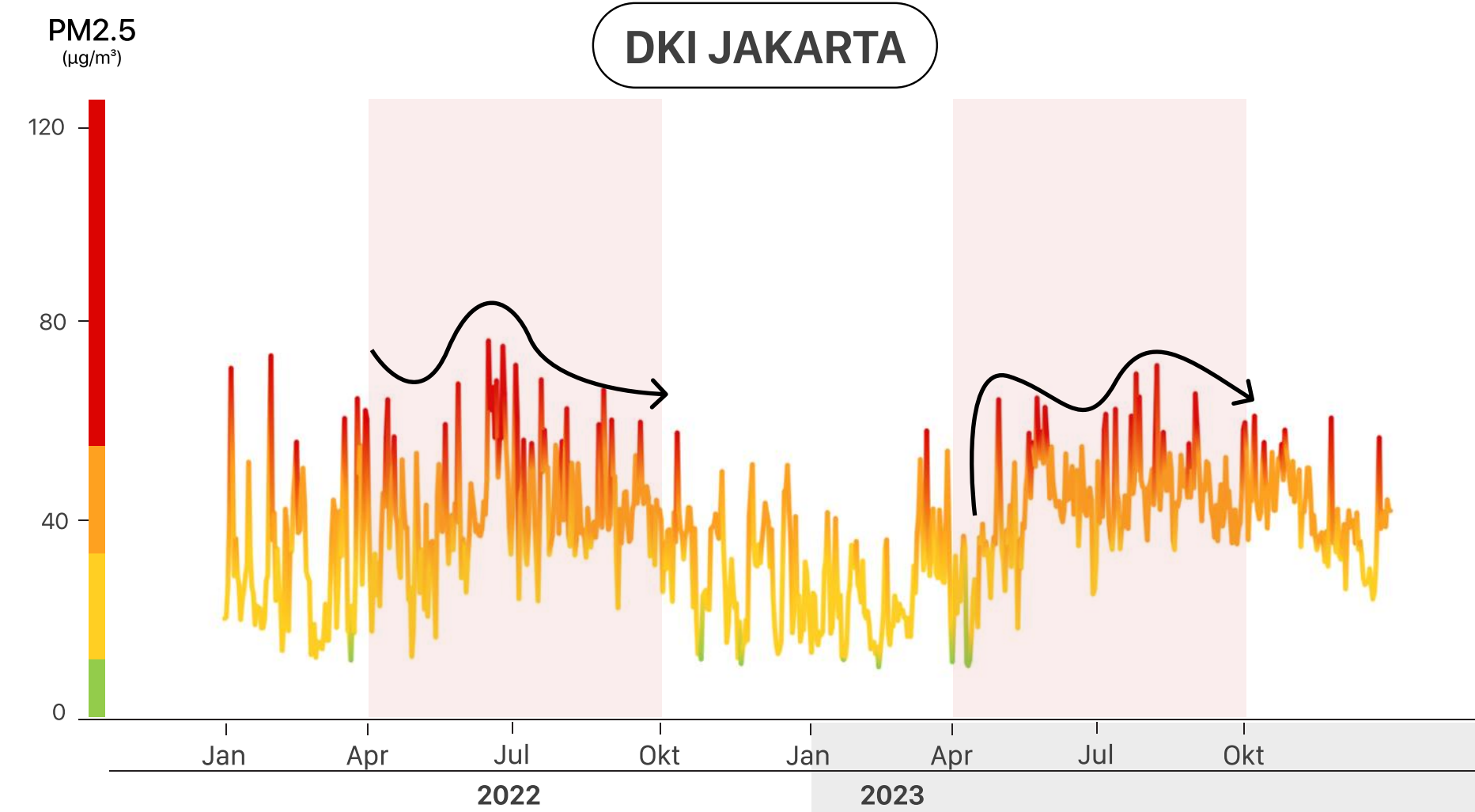
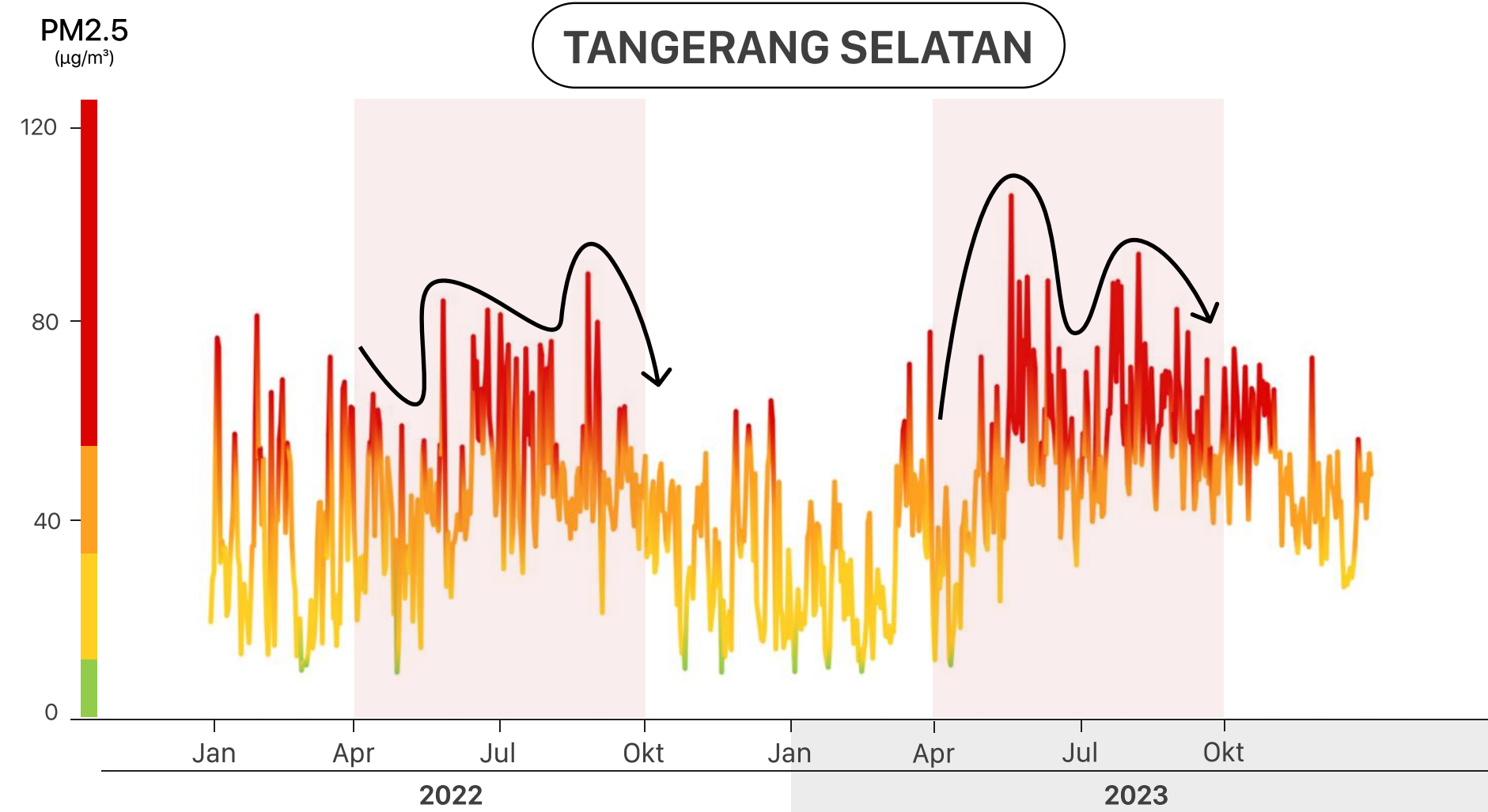


Dari semua wilayah kepulauan di jaringan sensor Nafas, hanya Kepulauan Seribu yang memiliki tren polusi cukup fluktuatif, baik 2022 maupun 2023.

Sementara tahun lalu, pada 2023, ketiga wilayah Bali, Belitung, hingga Kepulauan Seribu memiliki tren peningkatan yang sama menjelang akhir tahun 2023.

Tren Polusi Udara 2022 vs 2023

DKI Jakarta & Banten

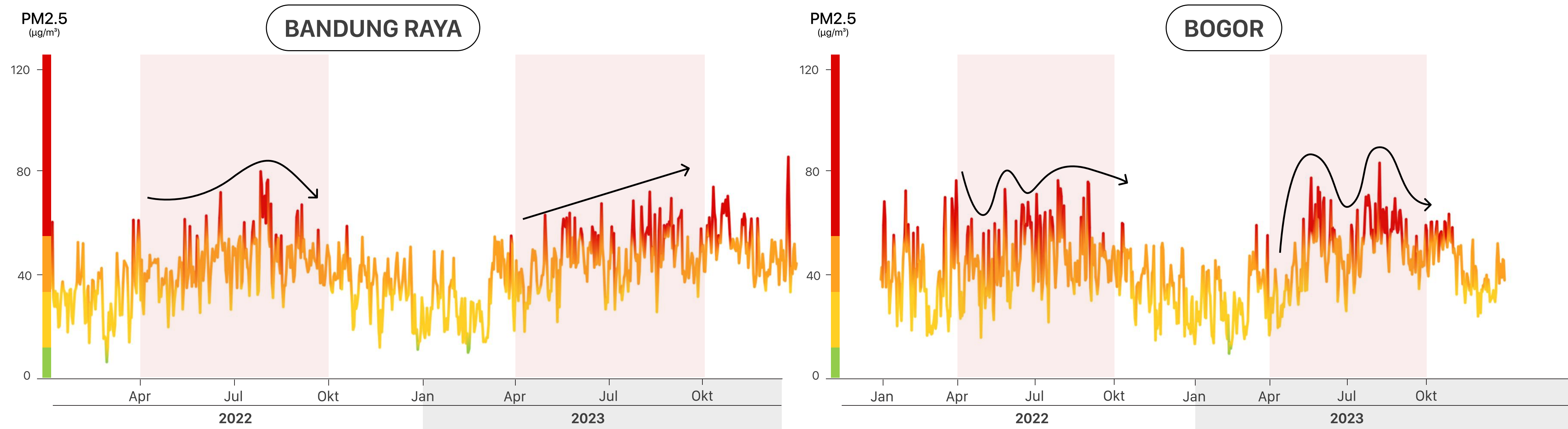


Ketiga daerah ini dikenal sebagai wilayah berpolusi tinggi, dengan Tangerang Selatan yang menjadi juaranya.

Tren polusi ketiga wilayah pada pada 2022 dan 2023 terlihat serupa. Namun Jika diperhatikan lebih detail, pola polusi tahun 2023 tidak begitu fluktuatif dibandingkan 2022.

Tren Polusi Udara 2022 vs 2023

Jawa Barat (I)

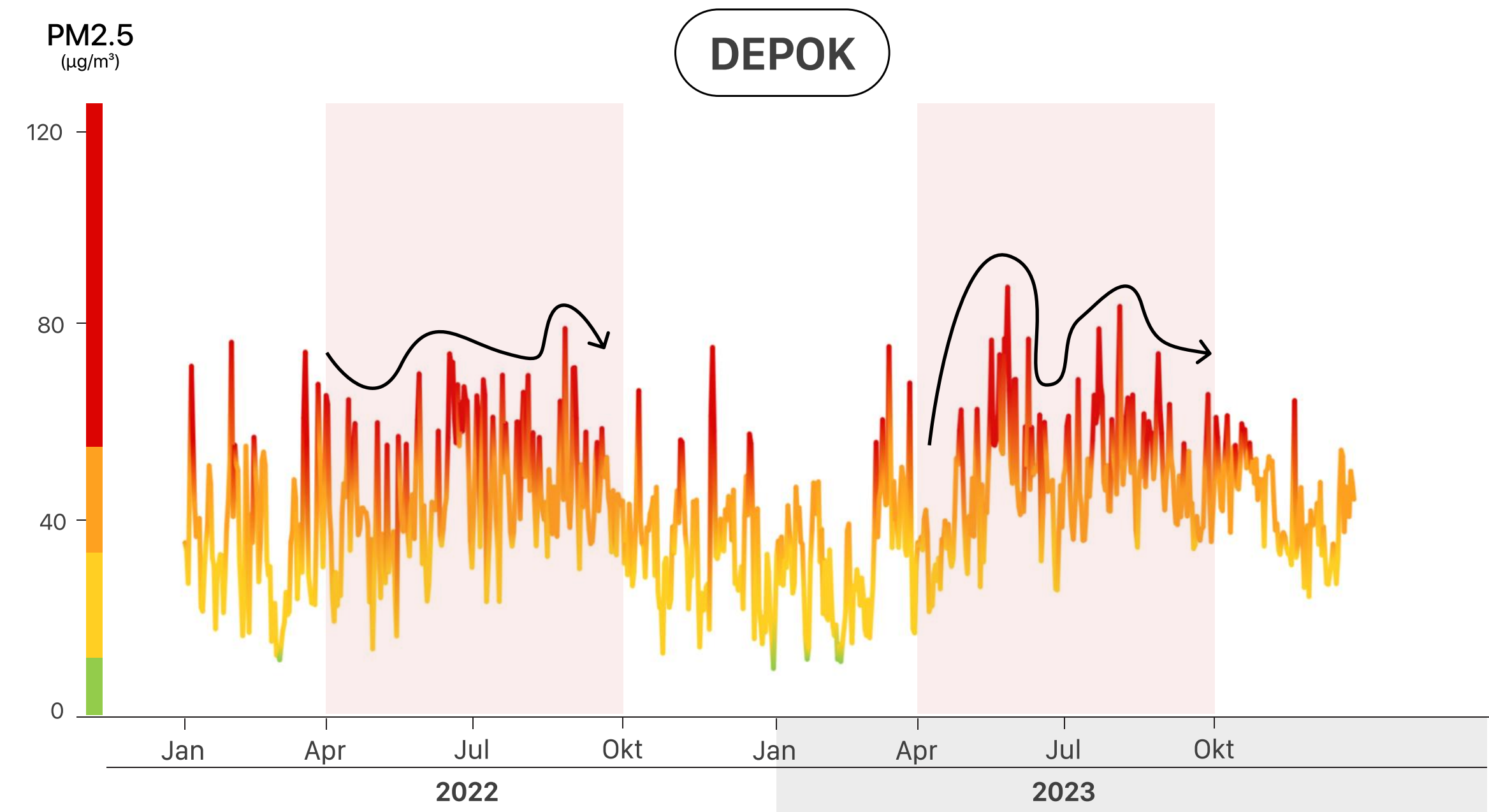
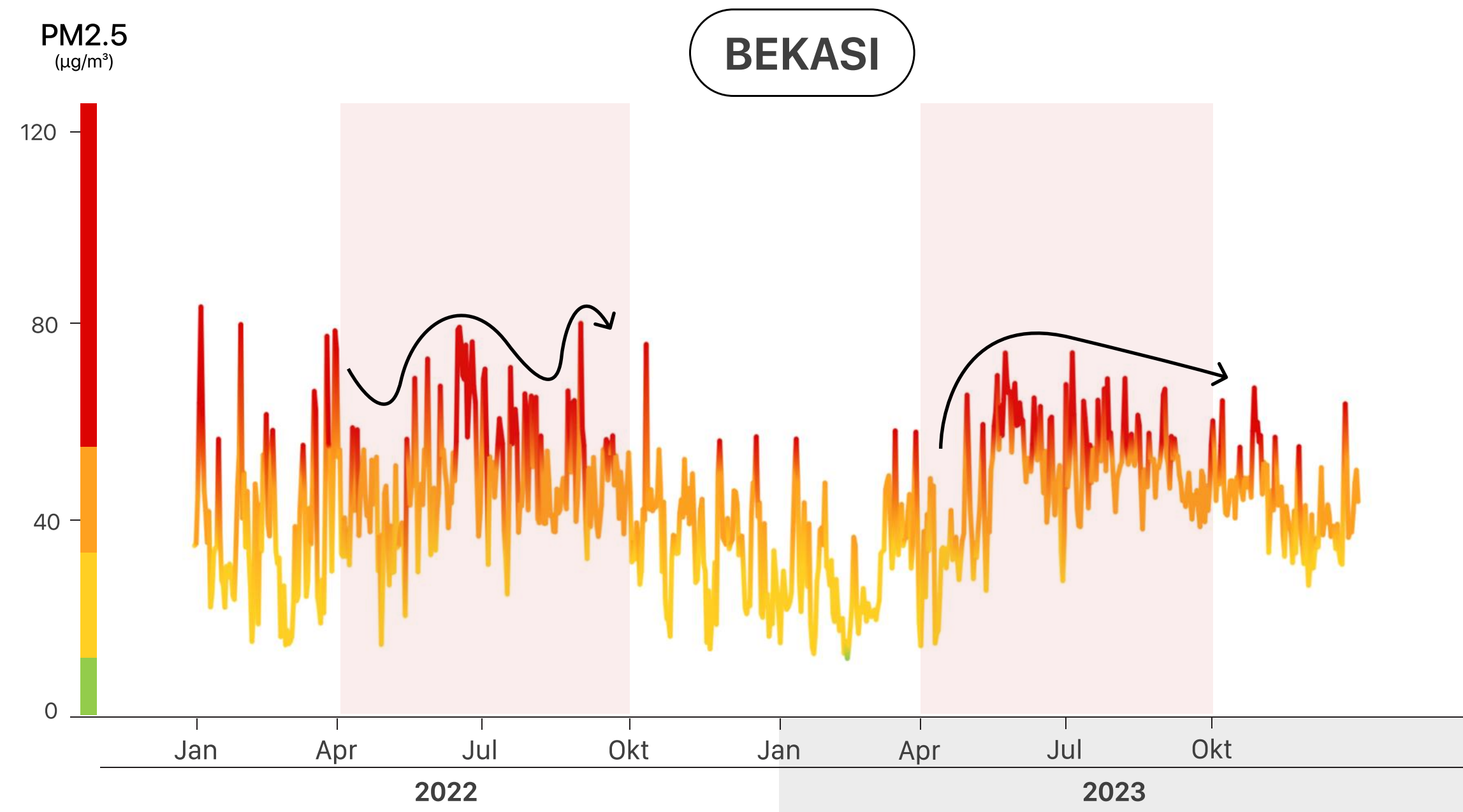


Tren polusi di Bandung Raya pada pertengahan hingga menjelang akhir tahun 2022 terpantau berangsur melandai. Berbeda dengan tahun 2023, di mana tren polusi konsisten meningkat hingga penutupan tahun.

Berbeda dengan Bandung, kawasan Bogor (Kota & Kabupaten) memiliki tren polusi udara cukup fluktuatif di kurun waktu 2022. Sementara tahun 2023 lebih sering 'disambangi' polusi tinggi hingga kualitas udara masuk kategori Tidak Sehat.

Tren Polusi Udara 2022 vs 2023

Jawa Barat (II)



Pada pertengahan hingga menjelang akhir tahun 2022, Bekasi dan Depok memiliki pola fluktuasi yang cukup mirip. Hal yang membedakan adalah tingkat konsentrasi polusi PM2.5.

*Analisis ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut

Sedangkan pada tahun 2023, pola polusi terpantau lebih berfluktuatif di Depok dibandingkan dengan daerah Bekasi. Hal ini besar kemungkinan* didukung oleh lokasi Depok yang dilewati angin lokal (angin gunung - lembah), yang dapat mendorong polusi lintas batas.

Download aplikasi nafas!



Tersedia di



Ikuti kami di media sosial



www.nafas.co.id

