

EDISI  
2025



# Catatan Iklim

Data Dibalik  
Cakrawala  
Bumi **Mekongga**

# Kolaka

Perspektif Penting  
Tabir Cuaca 2025  
Lensa Peristiwa  
Suara Alam Mekongga

Rangkuman Cuaca  
Stasiun Meteorologi  
**Sangia Nibandera**

Jl. Protokol No. 1, Pomalaa  
Kabupaten kolaka - 93562

0851-7412-7142  
stamet.kolaka@bmgk.go.id  
@infobmgkolaka



# KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, majalah Catatan Iklim Kolaka Edisi 2025 ini dapat hadir di hadapan Anda. Publikasi ini bukan sekadar kumpulan angka statistik, melainkan sebuah upaya kami di Stasiun Meteorologi Sangia Nibandera untuk menyingkap Tabir Cuaca 2025 melalui narasi yang lebih bermakna.

Melalui edisi ini, kami menyajikan berbagai catatan peristiwa dan artikel ilmiah yang dikemas secara populer. Kami ingin mengupayakan bahwa setiap informasi yang tersaji tidak hanya relevan bagi para profesional di bidang meteorologi, tetapi juga mudah dipahami dan dinikmati oleh seluruh lapisan masyarakat umum.

Harapan kami, setiap halaman dalam majalah ini dapat memberikan manfaat nyata serta menambah wawasan yang berguna bagi siapa saja yang membacanya. Kesadaran akan fenomena alam adalah kunci utama untuk menciptakan masyarakat Kolaka yang lebih tangguh, waspada, dan siap menghadapi tantangan iklim di masa depan.

Terima kasih atas perhatian dan dukungan Anda terhadap Stasiun Meteorologi Sangia Nibandera. Teruslah melangkah bersama kami untuk menjaga keselamatan dan kelestarian alam melalui literasi iklim yang lebih baik.

Salam hormat dari kami dan selamat membaca

Kolaka, Februari 2026

**Danu Triatmoko, S.Si., M.Si.**  
Kepala Stasiun Meteorologi Sangia Nibandera

# TIM REDAKSI

## **PENANGGUNG JAWAB**

Danu Triatmoko, S.Si., M.Si.

## **EDITOR**

Satriawan N. Atsidiqi, S.Tr., M.Si.  
Anwar Budi Nugroho, S.Tr.Met.

## **PIMPINAN REDAKSI**

Satriawan N. Atsidiqi, S.Tr., M.Si.

## **PENYUSUN**

Satriawan N. Atsidiqi, S.Tr., M.Si.  
Basruddin, S.Kom  
Anwar Budi Nugroho, S.Tr.Met.  
Faisal R. Harahap, S.Tr.Ins.

"Stay inspired.  
Never stop  
creating."

# Daftar Isi

<b>Kata Pengantar</b>	<b>Hal. 1</b>
<b>Daftar Isi</b>	<b>Hal. 2</b>
<b>Daftar Gambar</b>	<b>Hal. 3</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>Hal. 5</b>
Perspektif Penting	Hal. 5
Tabir Cuaca 2025	Hal. 7
<b>II INDIKATOR IKLIM</b>	<b>Hal. 8</b>
1. IKLIM GLOBAL	Hal. 8
2.. IKLIM KOLAKA	Hal. 10
• 2.1 Laju Kenaikan Suhu Udara di wilayah Kolaka	Hal. 11
• 2.2. Laju Perubahan Suhu Udara di wilayah Kolaka	Hal. 12
• 2.3. Profil Kelembaban Udara di wilayah Kolaka	Hal. 17
• 2.4 Profil Tekanan Udara di wilayah Kolaka	Hal. 19
• 2.5. Lama Penyinaran Matahari di Wilayah Kolaka	Hal. 22
• 2.6. Profil Penguapan di Wilayah Kolaka	Hal. 25
• 2.7. Curah Hujan di wilayah Kolaka	Hal. 28
• 2.8 Dinamika Angin	Hal. 32
<b>III PENUTUP</b>	<b>Hal. 34</b>
1. Dampak bagi Wllayah Kolaka	Hal. 34
2. Saran dan Masukan	Hal. 36

# Daftar Gambar

## 1. Gambar 1

- 1.1. Anomali suhu rata-rata global tahunan relatif terhadap rata-rata tahun 1850–1900 yang ditampilkan dari tahun 1850 hingga 2025. **Hal.8**
- 1.2. Perubahan Kandungan Panas Laut Global (0–2000m). **Hal.9**

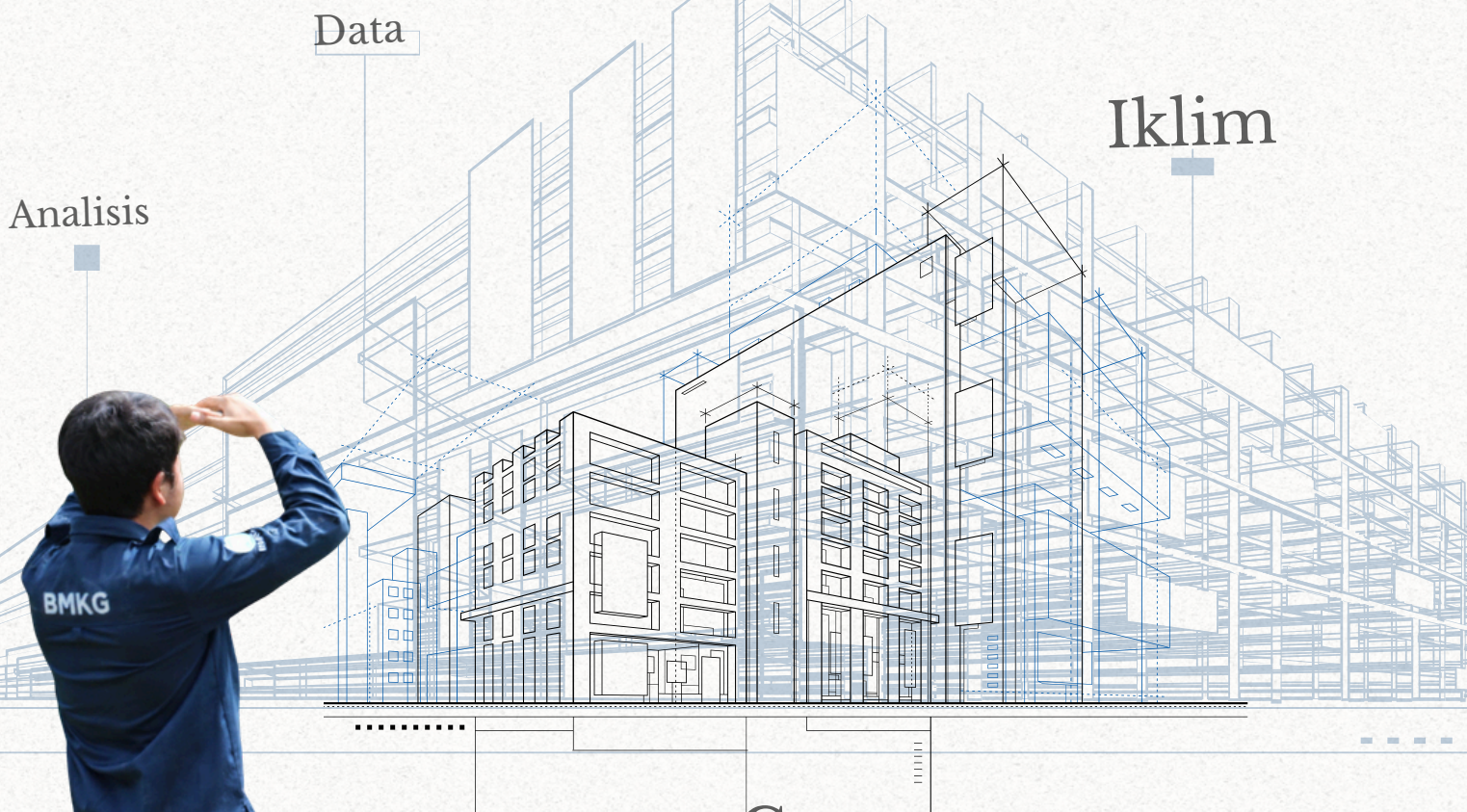
## 2. Gambar 2

- 2.1. “Warming Stripes” menggambarkan tren pemanasan di Kolaka dari tahun 2001–2020. **Hal.10**
- 2.2. Heatmap menampilkan data suhu maksimum bulanan dalam derajat Celcius (°C) selama 20 tahun. **Hal.11**
- 2.3. Heatmap menampilkan data suhu udara minimum bulanan dalam derajat Celcius (°C) selama 20 tahun. **Hal.13**
- 2.4. Grafik perbandingan suhu udara tahun 2025 terhadap rata-rata historis (2001–2020) wilayah Kolaka. **Hal.16**
- 2.5. Profil kelembaban udara bulanan periode 2001–2020. **Hal.17**
- 2.6. Analisis Pergeseran Iklim (Climate Shift) Kelembaban Udara Kolaka. **Hal.18**
- 2.7. Grafik garis menampilkan Tekanan Udara QFE Rata-rata Harian (Station Pressure) dalam satuan hektopascal (hPa) selama periode pengamatan 2004–2020. **Hal.20**
- 2.8. Grafik Lama Penyinaran Matahari Harian Kabupaten Kolaka Periode 2001 – 2020. **Hal.22**
- 2.9. Perbandingan Normal Lama Penyinaran Matahari Bulanan Periode 2001–2020 dan Tahun 2025. **Hal.23**
- 2.10. Persentase Anomali Lama Penyinaran Rata-Rata Bulanan Tahun 2025 terhadap Nilai Normal Bulanannya. **Hal.24**
- 2.11. Grafik Penguapan Harian Kabupaten Kolaka Periode 2007 – 2020. **Hal.25**
- 2.12. Perbandingan Normal Penguapan Bulanan Periode 2007–2020 dan Tahun 2025. **Hal.26**
- 2.13. Persentase Anomali Penguapan Rata-Rata Bulanan Tahun 2025 terhadap Nilai Normal Bulanannya **Hal.27**
- 2.14. Persentase Anomali Penguapan Rata-Rata Bulanan Tahun 2025 terhadap Nilai Normal Bulanannya. **Hal.28**
- 2.15. Persentase Anomali Penguapan Rata-Rata Bulanan Tahun 2025 terhadap Nilai Normal Bulanannya. **Hal.29**

# Daftar Gambar

## 2. Gambar 2

- Gambar 2.16. Identifikasi pergeseran distribusi kecepatan angin maksimum antar dekade **Hal.32**
- Gambar 2.17. Identifikasi pergeseran distribusi kecepatan angin maksimum antar dekade **Hal.33**



## Membangun Pemahaman: Mengapa Cuaca dan Iklim Berbeda?

Pernahkah Anda berdiri memandang sebuah bangunan yang sedang tumbuh? Di hadapan kita, terdapat dua perspektif yang berbeda namun saling mengikat: detail kecil pada satu ruangan dan struktur megah dari keseluruhan gedung tersebut. Begitulah cara kita memandang fenomena alam di atas langit Bumi Mekongga.

## Cuaca

Bayangkan cuaca sebagai sketsa bangunan kecil—sebuah ruangan yang sedang kita tempati saat ini. Cuaca adalah kondisi atmosfer dalam waktu singkat; bisa berupa teriknya matahari di pagi hari saat Anda di Pomalaa, atau hujan tiba-tiba yang mengguyur Bandara Sangia Nibandera pada sore harinya. Ia bersifat personal, cepat berubah, dan sangat dinamis.

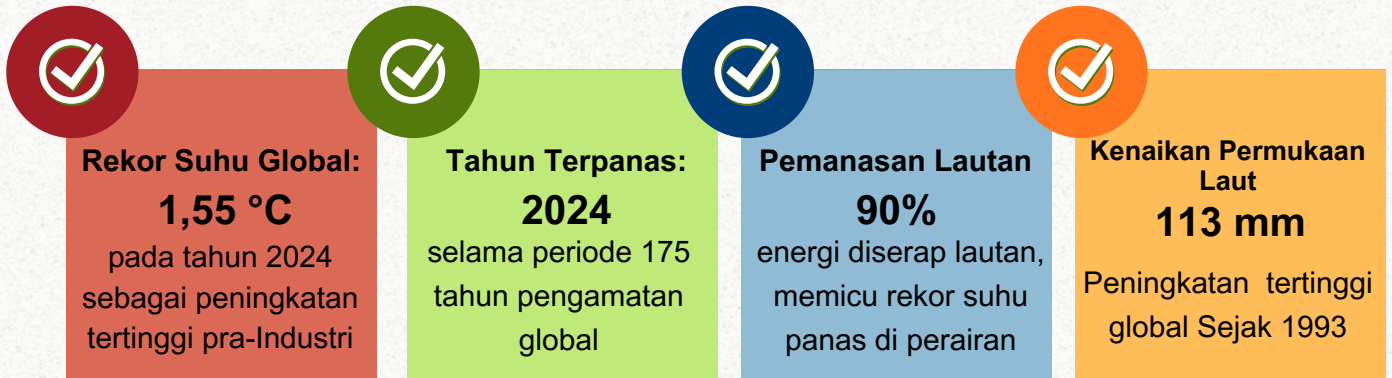
Di sisi lain, iklim adalah cetak biru (blueprint) dari bangunan raksasa tersebut. Ia tidak bicara soal hujan hari ini, melainkan pola besar yang terbentuk

selama puluhan tahun. Iklim adalah "kepribadian" jangka panjang dari wilayah Kolaka. Jika cuaca adalah apa yang Anda alami hari ini, maka iklim adalah apa yang seharusnya Anda harapkan berdasarkan catatan sejarah panjang—fondasi kokoh yang menentukan kapan musim tanam tiba dan bagaimana infrastruktur daerah harus dibangun.

Keduanya tidak dapat dipisahkan. Cuaca yang kita rasakan setiap hari adalah bata demi bata yang nantinya menyusun struktur besar iklim kita. Di Stasiun Meteorologi Sangia Nibandera, kami terus memantau setiap detail "sketsa" harian tersebut untuk memastikan kita semua memahami ke arah mana "bangunan" iklim kita sedang bergerak.

**WMO** menetapkan bahwa kita butuh minimal 30 tahun data cuaca untuk bisa menentukan karakteristik iklim suatu wilayah.

Perubahan iklim bukan lagi sekadar narasi global, melainkan realitas yang kini mengetuk pintu Kabupaten Kolaka. Sebagai wilayah yang menopang sektor vital mulai dari perkebunan kakao dan cengkeh, pariwisata, maritim hingga industri pertambangan nikel, Kolaka berada pada posisi yang sangat sensitif terhadap fluktuasi cuaca. Dinamika atmosfer global yang semakin kompleks kini termanifestasi dalam pergeseran musim yang sulit diprediksi, dan mungkin mengganggu stabilitas ketahanan pangan dan infrastruktur daerah. Gagasan ini didasari dari data pengamatan global yang menunjukkan:



Kabupaten Kolaka memiliki keunikan topografi yang membentang dari pesisir Teluk Bone hingga jajaran pegunungan, menciptakan pola iklim lokal yang spesifik. Saat ini, tantangan nyata yang dihadapi adalah meningkatnya risiko bencana hidrometeorologi. Tren kenaikan suhu permukaan dan ketidakpastian curah hujan tidak hanya berdampak pada produktivitas sektor-sektor strategis, tetapi juga memperbesar potensi banjir dan tanah longsor di area konsesi pertambangan serta pemukiman padat penduduk

Stasiun Meteorologi Sangia Nibandera, sesuai amanat Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2009, berdiri sebagai garda terdepan dalam pengelolaan data meteorologi di wilayah ini. Kami menyadari bahwa kebijakan yang tepat harus berpijak pada landasan ilmiah yang kuat (evidence-based policy). Oleh karena itu, laporan ini menyajikan analisis mendalam selama dua dekade terakhir (2001–2020) sebagai representasi variabilitas iklim jangka panjang sesuai standar World Meteorological Organization (WMO).

Penyusunan catatan iklim ini bukan sekadar rutinitas dokumentasi historis. Ini adalah upaya strategis untuk memetakan tren parameter cuaca—curah hujan, suhu, kelembapan, dan pola angin—yang telah berubah dalam 20 tahun terakhir di Bumi Mekongga.





# Tabir Cuaca 2025

Melalui "Tabir Cuaca 2025", Stasiun Meteorologi Sangia Nibandera mengajak Anda menelusuri data historis dua dekade (2001–2020) untuk melihat bagaimana "bangunan" iklim kita sedang bergeser. Di tengah rekor suhu global yang mencatatkan tahun 2025 sebagai salah satu tahun terpanas dalam sejarah manusia, Bumi Mekongga juga menunjukkan tanda-tanda "demam" yang nyata. Dengan memahami setiap parameter—mulai dari suhu yang kian menyengat hingga gejala tekanan udara di pesisir dan fenomena cuaca lokal. Kita tidak hanya sekadar membaca angka, melainkan sedang membangun ketangguhan untuk menjaga keselamatan dan kemakmuran seluruh lapisan masyarakat Kolaka di masa depan.

Pada akhirnya, data yang terangkum dalam catatan ini bukan sekadar arsip bisu, melainkan sebuah pengingat bahwa masa depan Kabupaten Kolaka sangat bergantung pada sejauh mana seluruh lapisan masyarakat mampu beradaptasi dengan perubahan dan tantangan cuaca yang ada.

Mari jadikan informasi ini sebagai panduan bersama—bagi petani dalam mengelola ladang, bagi nelayan dalam membaca samudera, dan bagi pemerintah dalam merajut kebijakan—demi menjaga harmoni kehidupan di Bumi Mekongga agar tetap lestari dan tangguh melintasi zaman.



**Semangat Pembaharuan**

**Pelayanan Prima**

# A. Latar Belakang

Perubahan iklim dan variabilitas cuaca telah menjadi isu strategis yang mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, mulai dari keselamatan publik, ketahanan pangan, hingga keberlangsungan infrastruktur. Di tengah dinamika atmosfer global yang semakin kompleks, yang ditandai dengan meningkatnya frekuensi kejadian cuaca ekstrem, ketersediaan data dan informasi iklim yang akurat, panjang, dan kontinu menjadi kebutuhan mendesak bagi setiap wilayah.

Kabupaten Kolaka, dengan karakteristik topografi yang beragam mulai dari pesisir hingga pegunungan, memiliki pola iklim lokal yang unik. Wilayah ini merupakan salah satu sentra strategis di Sulawesi Tenggara yang menopang sektor pertanian, perkebunan (kakao dan cengkeh), serta pertambangan. Sektor-sektor tersebut sangat sensitif terhadap anomali cuaca. Ketidakpastian pola curah hujan maupun kenaikan suhu udara dapat berdampak signifikan terhadap produktivitas daerah dan potensi kerawanan bencana hidrometeorologi, seperti banjir dan tanah longsor.

Stasiun Meteorologi Kelas III Sangia Nibandera Kolaka, sebagai unit pelaksana teknis Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), memiliki tugas pokok dan fungsi dalam melaksanakan pengamatan, pengelolaan data, serta pelayanan informasi meteorologi di wilayah ini. Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, penyediaan data iklim historis merupakan kewajiban instansi untuk mendukung pembangunan nasional yang berkelanjutan.

Laporan ini berfokus pada analisis data iklim periode 2001 hingga 2020. Rentang waktu 20 tahun dipilih karena dinilai representatif untuk menggambarkan karakteristik iklim jangka menengah hingga panjang (long-term climate variability) serta mendekati standar normal klimatologi yang ditetapkan oleh World Meteorological Organization (WMO). Analisis pada periode ini penting untuk melihat tren perubahan parameter cuaca (curah hujan, suhu udara, kelembapan, dan angin) yang telah terjadi di wilayah Kolaka dalam dua dekade terakhir.

Berdasarkan hal tersebut, penyusunan Laporan Iklim Wilayah Kolaka Periode 2001–2020 menjadi sangat penting. Laporan ini tidak hanya berfungsi sebagai dokumentasi data historis stasiun, tetapi juga sebagai landasan ilmiah (evidence-based) bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan dalam merumuskan kebijakan mitigasi bencana, perencanaan tata ruang, serta adaptasi perubahan iklim di Kabupaten Kolaka.

## B. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penyusunan Laporan Iklim Wilayah Kolaka Periode 2001–2020 ini adalah sebagai bentuk inventarisasi dan diseminasi informasi iklim yang bersumber dari hasil pengamatan operasional Stasiun Meteorologi Kelas III Sangia Nibandera Kolaka. Laporan ini dimaksudkan untuk mendokumentasikan jejak rekam kondisi atmosfer wilayah Kolaka dalam format yang terstruktur, ilmiah, dan mudah dipahami oleh berbagai kalangan.

Adapun tujuan spesifik dari penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis Karakteristik Iklim Lokal Untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai pola curah hujan, variabilitas suhu udara, kelembapan Udara, Tekanan Udara, Pola angin, Penguapan dan, Penyinaran Matahari di wilayah Kolaka selama kurun waktu dua dekade (20 tahun).
2. Identifikasi Tren Perubahan Iklim Untuk mendeteksi ada atau tidaknya perubahan tren (trend analysis) atau pergeseran nilai rata-rata unsur iklim di wilayah Kolaka, sehingga dapat diketahui dampaknya terhadap lingkungan sekitar.
3. Penyediaan Basis Data Perencanaan (Baseline Data) Menyediakan rujukan data yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Kolaka serta instansi terkait dalam menyusun Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD), khususnya pada sektor yang sensitif terhadap iklim seperti pertanian, perkebunan, dan kelautan.
4. Dukungan Mitigasi Bencana Sebagai bahan masukan dalam pemetaan wilayah rawan bencana hidrometeorologi (banjir, kekeringan, dan angin kencang) serta penyusunan strategi adaptasi dan mitigasi bencana di Kabupaten Kolaka.
5. Evaluasi Kualitas Data Sebagai sarana quality control (kendali mutu) terhadap data pengamatan yang telah dikumpulkan oleh stasiun selama 20 tahun terakhir demi menjaga integritas data meteorologi nasional.

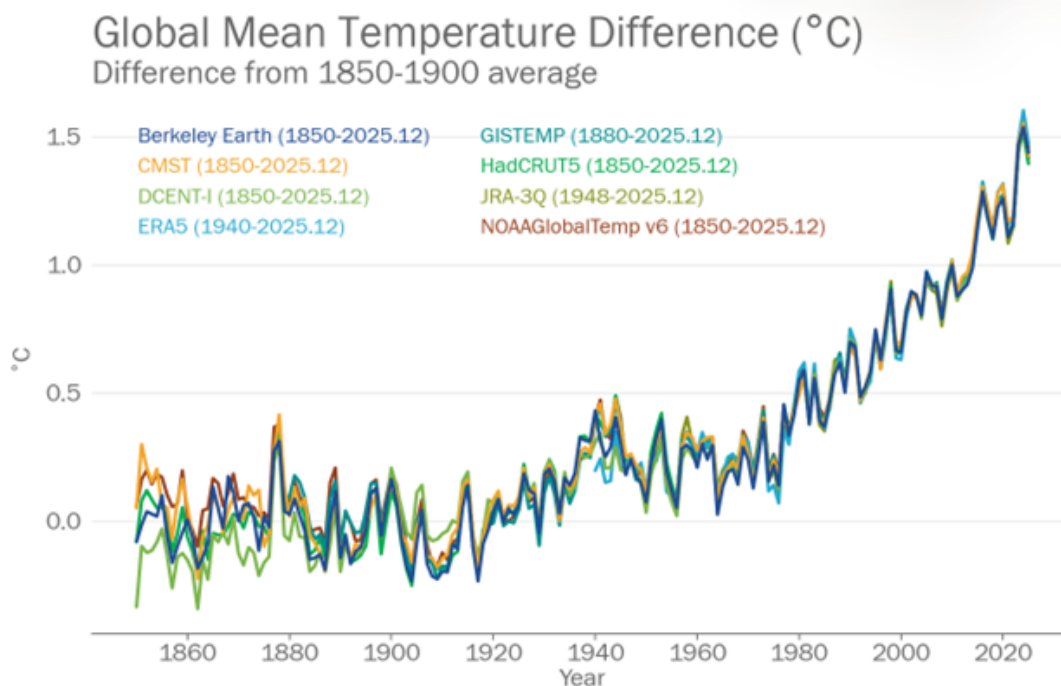


## C. SUMBER DATA DAN PENGOLAHAN DATA

Data yang digunakan dalam laporan ini sepenuhnya bersumber dari catatan historis Stasiun Meteorologi Kelas III Sangia Nibandera Kolaka. Namun, terdapat catatan teknis penting mengenai metode pengumpulan data selama periode pengamatan 2001–2020:

- Rentang Waktu Pengamatan: Seluruh parameter unsur cuaca (suhu udara dan kelembapan) pada periode 2001 hingga 2020 merupakan hasil pengamatan manual yang dilakukan oleh observer (pengamat cuaca) pada rentang waktu pukul 07.00 WITA hingga 21.00 WITA.
- Keterbatasan Data 24 Jam: Perlu diketahui bahwa operasional pengamatan penuh selama 24 jam di Stasiun Meteorologi Sangia Nibandera baru diimplementasikan secara resmi pada tahun 2026. Oleh karena itu, rata-rata harian yang disajikan dalam laporan ini (periode 2001–2020) dihitung berdasarkan data pengamatan pada jam operasional tersebut (15 jam).
- Untuk data suhu udara rata-rata, Kelembaban udara rata-rata Tekanan udara rata-rata dihitung menggunakan rumus empiris
- untuk data Curah Hujan, Penyinaran Matahari dan Penguapan menggunakan data akumulasi harian
- Untuk data angin menggunakan arah dan kecepatan angin dominan selama 15 jam operasional

## 1. IKLIM GLOBAL

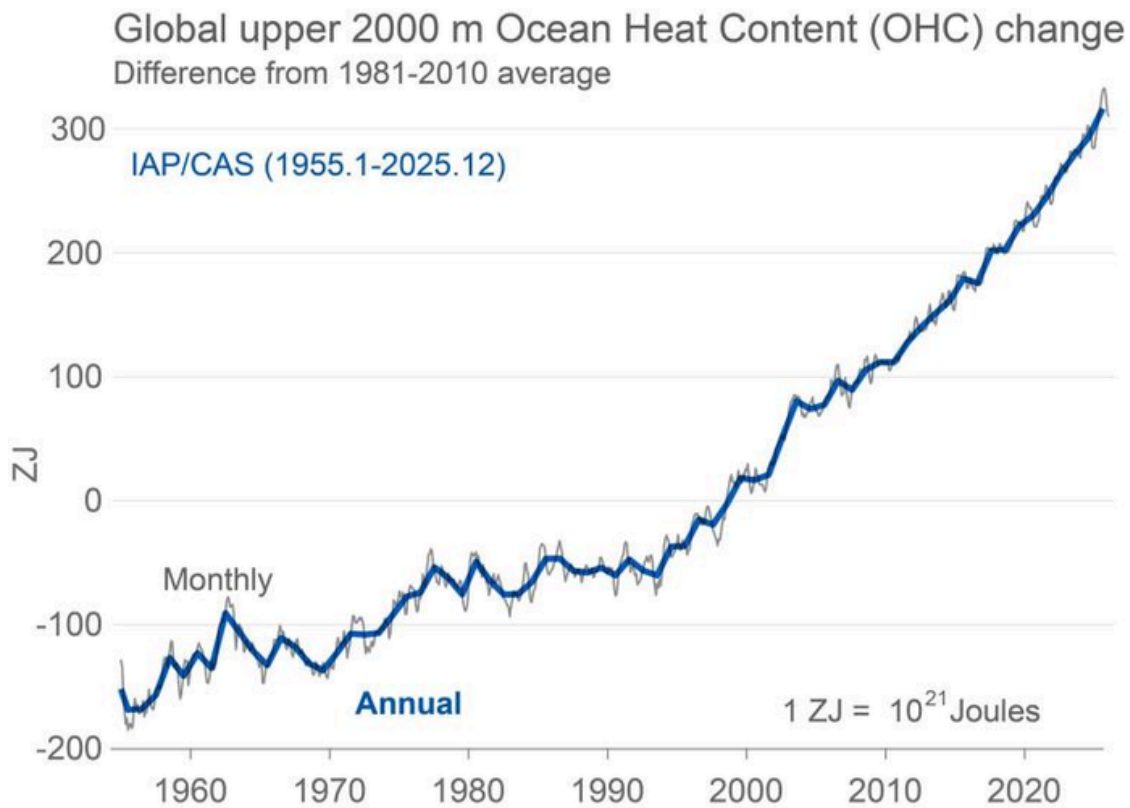


**Gambar 1.1.** Anomali suhu rata-rata global tahunan relatif terhadap rata-rata tahun 1850-1900 yang ditampilkan dari tahun 1850 hingga 2025 untuk delapan kumpulan data seperti yang ditunjukkan pada legenda. Grafik ini menampilkan penyimpangan suhu permukaan global dibandingkan dengan periode pra-industri (1850-1900). Garis-garis berwarna mewakili dataset dari berbagai lembaga iklim internasional, yang menunjukkan keselarasan tren yang kuat.

### MENGAPA BUMI SEMAKIN "MEMBARA"?

Kenaikan suhu yang kita rasakan saat ini merupakan kulminasi dari penumpukan energi yang luar biasa di sistem planet kita. Literatur iklim terbaru mengonfirmasi bahwa tahun 2024 dan 2025 telah mencatatkan diri sebagai periode terpanas dalam sejarah pengamatan manusia selama 175 tahun terakhir. Penyebab utamanya bukan sekadar siklus alami, melainkan akumulasi panas yang masif di mana lautan menyerap sekitar 90% energi panas dalam sistem iklim. Panas yang tersimpan di kedalaman hingga 2.000 meter ini telah mencapai rekor tertinggi, melepaskan energi yang setara dengan "200 kali lipat total pembangkitan listrik dunia". Hal ini menciptakan kondisi di mana suhu permukaan global kini konsisten berada pada angka  $1,44^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0,13^{\circ}\text{C}$ ) di atas rata-rata masa pra-industri, sebuah ambang batas kritis yang mulai mengubah tatanan kehidupan secara permanen.

Fakta menarik dari tren suhu global yang kian meranjak memberi point penting yang mana menurut penelitian mayoritas disebabkan oleh akumulasi gas rumah kaca. Dampak jangka panjang dari fenomena ini terbukti tetap dominan dan terus menekan suhu bumi ke arah yang lebih panas. Hal ini menciptakan situasi yang unik; meskipun terdapat pengaruh pendinginan sementara dari fenomena La Niña pada awal dan akhir tahun 2025, tahun tersebut tetap tercatat sebagai salah satu dari tiga tahun terpanas dalam sejarah manusia. Secara alami, La Niña seharusnya berperan sebagai "pendingin alami" yang menurunkan suhu permukaan laut global.



**Gambar 1.2.** Perubahan Kandungan Panas Laut Global (0-2000m). Grafik ini menggambarkan akumulasi energi panas di lautan dunia dari tahun 1955 hingga 2025 relatif terhadap rata-rata tahun 1981-2010. Garis biru tebal menunjukkan rata-rata tahunan, sementara garis abu-abu tipis menampilkan fluktuasi bulanan.

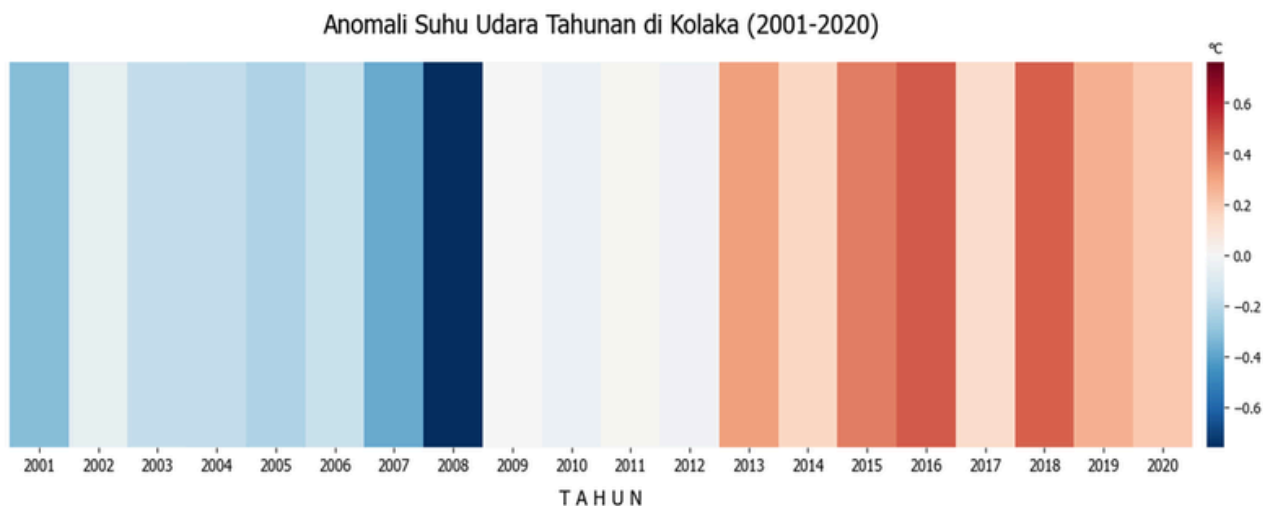
Meskipun fenomena La Niña menyebabkan suhu permukaan laut (SST) sedikit menurun dibanding tahun sebelumnya, rata-rata global tetap tercatat  $0,49^{\circ}\text{C}$  di atas periode dasar 1981-2010, menjadikan tahun 2025 sebagai tahun dengan suhu permukaan laut terpanas ketiga yang pernah tercatat.

Dampak dari Akumulasi panas ini menciptakan efek domino yang serius untuk ditangani dalam ruang hidup manusia melalui beberapa jalur kritis:

- **Penyusutan Garis Pantai:** Kenaikan suhu menyebabkan pemuaiannya air laut secara masif, yang berkontribusi pada kenaikan permukaan laut setinggi 113 mm (4,4 inci) sejak tahun 1993 hingga saat ini.
- **Ketidakstabilan Cuaca:** Panas laut yang tinggi memicu penguapan berlebih, yang menjadi bahan bakar bagi kemunculan cuaca ekstrem dan badai yang lebih kuat di wilayah pesisir seperti Kolaka.
- **Ancaman Kesehatan & Pangan:** Suhu harian yang kian menyengat serta fenomena "malam panas" tidak hanya menurunkan kenyamanan termal, tetapi juga mengganggu produktivitas sektor perkebunan strategis kita akibat pergeseran musim yang tak menentu.

## 2. IKLIM DI KOLAKA

### 2.1. Laju Kenaikan Suhu Udara di wilayah Kolaka



**Gambar 2.1.** “Warming Stripes” menggambarkan tren pemanasan di Kolaka dari tahun 2001–2020. Warna biru menunjukkan tahun-tahun dengan suhu lebih dingin dari rata-rata, sementara warna merah menandakan tahun-tahun dengan suhu lebih panas. Tahun 2016 tampak kontras dengan warna merah pekat, yang berarti tahun tersebut memiliki anomali suhu tertinggi (0,46 °C) sepanjang sejarah pengamatan dalam periode tersebut.

Berdasarkan data pengamatan anomali suhu udara tahunan di Kolaka pada periode 2001–2020, terlihat adanya tren peningkatan suhu yang signifikan dalam satu dekade terakhir. Anomali suhu positif (lebih panas dari rata-rata normal) tertinggi tercatat pada tahun 2016, dengan peningkatan mencapai 0,46 °C, diikuti erat oleh tahun 2018 dengan anomali sebesar 0,45 °C.

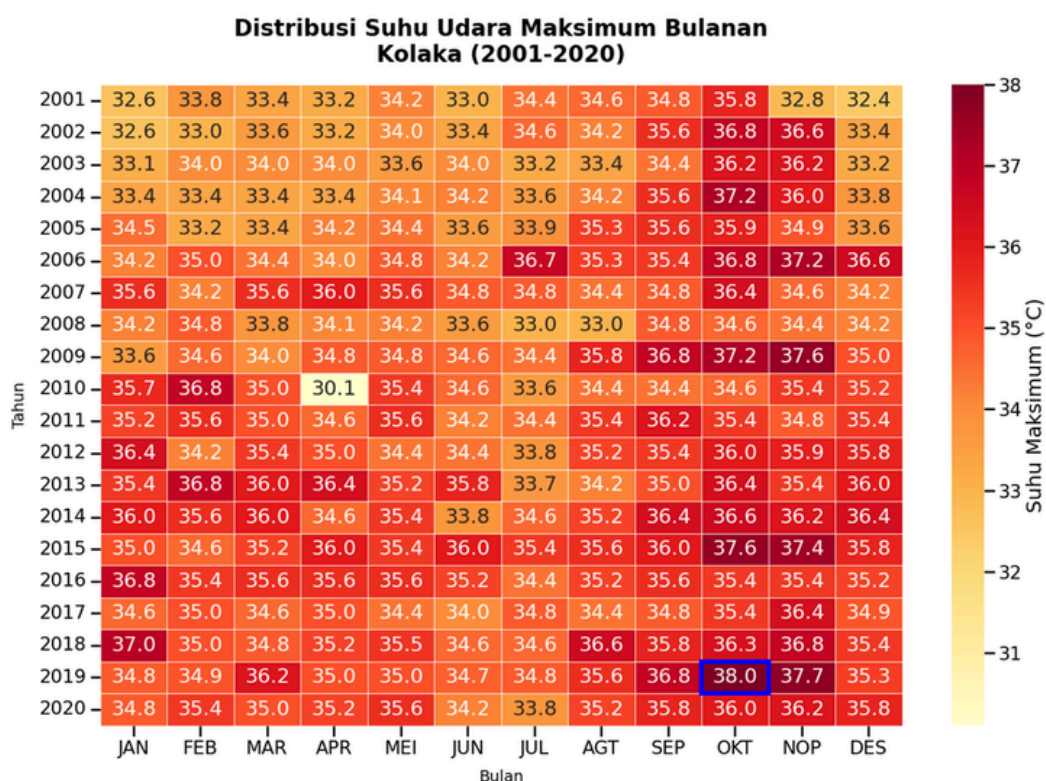
Sebaliknya, anomali negatif (lebih dingin) terendah tercatat pada tahun 2008, di mana suhu turun hingga -0,76 °C di bawah rata-rata. Data menunjukkan pergeseran pola iklim yang kontras; periode 2001 hingga 2008 didominasi oleh anomali negatif (biru), sedangkan mulai tahun 2013 hingga 2020, suhu udara di Kolaka secara konsisten menunjukkan anomali positif (merah). Hal ini mengindikasikan bahwa suhu udara di Kolaka cenderung semakin menghangat dan tidak pernah kembali ke bawah rata-rata normal sejak tahun 2013 dalam rentang periode pengamatan tersebut.

Meningkatnya tren suhu rata-rata dari tahun ke tahun Tren kelajuan suhu yang mengarah pada tren positif (semakin panas) ini menjadi sinyal bahwa telah terjadi pergeseran keseimbangan suhu harian untuk Wilayah Kolaka. Sebuah tanda alami untuk semua bahwa mungkin saja siang yang semakin panas atau malam yang tidak lagi sedingin sebelumnya.





## 2.2. Laju Perubahan Suhu Udara di wilayah Kolaka



**Gambar 2.2.** Heatmap menampilkan data suhu maksimum bulanan dalam derajat Celcius (°C) selama 20 tahun. Skala warna di sebelah kanan menunjukkan bahwa warna kuning muda merepresentasikan suhu terendah (sekitar 30-31°C) dan warna merah tua merepresentasikan suhu tertinggi (hingga 38°C).

Gambar diatas menampilkan data suhu maksimum bulanan dalam derajat Celcius (°C) selama 20 tahun. Identifikasi Nilai Ekstrem, Suhu maksimum tertinggi yang tercatat dalam periode 20 tahun ini adalah 38.0°C, yang terjadi pada bulan Oktober 2019 (ditandai dengan kotak biru). Angka 37.7°C pada November 2019 dan 37.6°C pada Oktober 2015 juga merupakan nilai yang sangat tinggi. Suhu maksimum terendah tercatat pada bulan April 2010 dengan angka 30.1°C. Ini merupakan anomali yang cukup mencolok karena warnanya paling terang dibandingkan sel-sel lainnya (Gambar 2.2).

### Pola Musiman (Seasonal Pattern)

Secara umum, wilayah Kolaka menunjukkan pola variabilitas suhu intra-musiman yang konsisten.

- Periode Puncak Panas: Suhu maksimum tertinggi secara dominan terjadi pada periode September, Oktober, dan November (SON). Hal ini ditandai dengan dominasi warna merah tua pada kolom bulan-bulan tersebut di hampir seluruh tahun pengamatan. Puncak suhu maksimum rata-rata terjadi pada bulan Oktober, yang berkaitan dengan posisi gerak semu matahari (kulminasi) di sekitar ekuator dan periode musim kemarau di wilayah Sulawesi Tenggara.
- Periode Suhu Rendah: Bulan Juni dan Juli cenderung memiliki suhu maksimum yang lebih rendah dibandingkan bulan lainnya, ditunjukkan oleh dominasi warna oranye muda hingga kuning (kisaran  $33,0^{\circ}\text{C}$  –  $34,0^{\circ}\text{C}$ ).

### Analisis Tren dan Variabilitas Tahunan

Terdapat indikasi pergeseran pola suhu jika membandingkan dekade pertama (2001–2010) dengan dekade kedua (2011–2020):

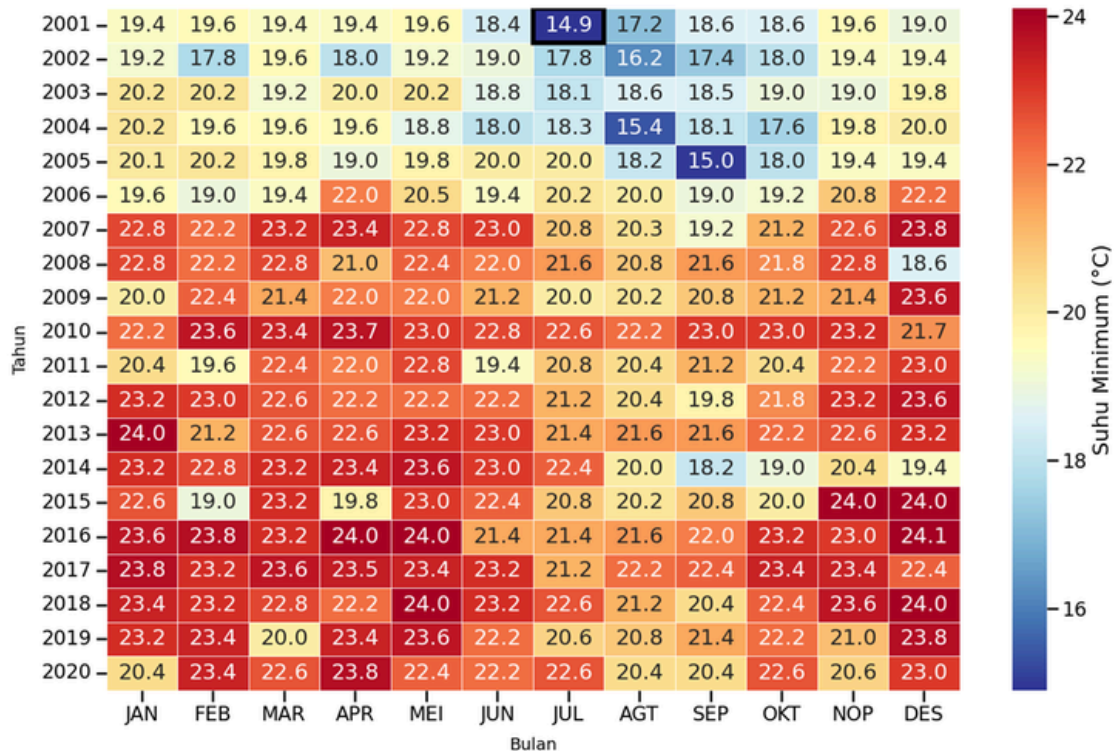
- Peningkatan Intensitas Panas: Pada periode 2015 hingga 2020, intensitas warna merah (suhu  $>35^{\circ}\text{C}$ ) terlihat lebih sering muncul dan lebih persisten dibandingkan periode awal 2000-an.
- Perluasan Periode Panas: Pada tahun-tahun tertentu di akhir dekade (seperti 2016 dan 2018), suhu tinggi ( $>36^{\circ}\text{C}$ ) mulai teramati muncul di bulan-bulan awal tahun (Januari), yang merupakan penyimpangan dari pola normal tahun-tahun sebelumnya.

### Hubungan dengan Fenomena Global (El Niño & La Niña)

Data pada heatmap ini merefleksikan korelasi kuat dengan fenomena global El Niño-Southern Oscillation (ENSO):

- Tahun El Niño Kuat (2015 & 2019): Terlihat jelas pada baris tahun 2015 dan 2019, warna merah tua sangat mendominasi, terutama di paruh kedua tahun tersebut. Hal ini konsisten dengan kondisi El Niño yang umumnya menyebabkan berkurangnya tutupan awan dan curah hujan, sehingga radiasi matahari yang diterima permukaan bumi menjadi maksimal dan menaikkan suhu udara.
- Tahun La Niña Kuat (2010): Baris tahun 2010 menunjukkan banyak warna oranye muda dan kuning (suhu lebih rendah), termasuk rekor terendah  $30,1^{\circ}\text{C}$  di bulan April. Hal ini selaras dengan fenomena La Niña yang "Basah", di mana tingginya tutupan awan dan curah hujan menekan kenaikan suhu maksimum harian.

### Distribusi Suhu Udara Minimum Bulanan Kolaka (2001-2020)



**Gambar 2.3.** Heatmap menampilkan data suhu udara minimum bulanan dalam derajat Celcius (°C) selama 20 tahun. Skala warna di sebelah kanan menunjukkan bahwa warna biru tua merepresentasikan suhu terendah (sekitar 15°C) dan warna merah tua merepresentasikan suhu tertinggi (hingga 24°C).

Gambar diatas menampilkan data suhu minimum bulanan dalam derajat Celcius (°C) selama 20 tahun. Identifikasi Nilai Ekstrem Suhu minimum terendah yang tercatat dalam periode 20 tahun ini adalah 14.9°C, yang terjadi pada bulan Juli 2001 (ditandai dengan kotak hitam tebal). Angka 15.0°C pada September 2005 dan 15.4°C pada Agustus 2004 juga merupakan nilai yang sangat rendah, ditunjukkan dengan warna biru tua yang pekat. Sebaliknya, suhu minimum tertinggi (malam terhangat) sering menyentuh angka 24.0°C - 24.1°C, seperti yang terlihat pada Desember 2016 dan Desember 2015, yang didominasi warna merah tua (Gambar 2.3).

### Pola Musiman (Seasonal Pattern)

Suhu udara minimum di Kolaka memiliki pola musiman yang dipengaruhi oleh pergerakan angin monsun.

- Periode Suhu Terdingin (Bediding): Suhu minimum terendah secara konsisten terjadi pada periode Juli, Agustus, dan September (JAS). Hal ini terlihat dari konsentrasi warna biru dan krem muda pada kolom bulan-bulan tersebut, khususnya pada dekade pertama (2001–2006). Fenomena ini berkaitan dengan Monsun Australia (Timuran) yang membawa massa udara dingin dan kering dari Benua Australia menuju wilayah Indonesia.
- Periode Suhu Hangat: Bulan-bulan basah atau transisi seperti April, Mei, November, dan Desember cenderung memiliki suhu minimum yang lebih tinggi (warna oranye hingga merah), dengan kisaran rata-rata di atas 23,0°C pada dekade terakhir.

### Analisis Tren dan Variabilitas Tahunan

Terdapat indikasi perubahan iklim mikro yang sangat signifikan jika membandingkan paruh pertama dan kedua periode data:

- Pergeseran Rejim Suhu (Blue to Red Shift): Periode 2001–2006 didominasi oleh warna biru dan kuning muda (suhu <20°C). Namun, mulai tahun 2012 hingga 2020, dominasi warna berubah drastis menjadi merah (suhu >22°C).
- Kenaikan Baseline: Pada awal dekade 2000-an, suhu minimum 18°C–19°C adalah hal yang lumrah. Namun, pada lima tahun terakhir (2016–2020), suhu minimum hampir selalu berada di atas 20°C, bahkan di bulan-bulan puncak musim kemarau sekalipun. Ini mengindikasikan bahwa malam hari di Kolaka semakin hangat secara persisten

### Hubungan dengan Fenomena Global (El Niño & La Niña)

Mengacu pada data ONI (Oceanic Niño Index), respons suhu minimum terhadap anomali iklim global memiliki karakteristik yang berkebalikan dengan suhu maksimum:

- Tahun El Niño Kuat (2002 & 2015) - Malam Lebih Dingin: Pada saat El Niño, tutupan awan berkurang drastis sehingga radiasi bumi (gelombang panjang) pada malam hari terlepas bebas ke atmosfer, menyebabkan suhu permukaan turun signifikan.
  - Tahun 2002 (El Niño Moderat): Terlihat warna biru pekat pada bulan Agustus (16,2°C).
  - Tahun 2015 (Very Strong El Niño): Meskipun tren tahunan sudah memanas, terlihat penurunan suhu yang jelas pada bulan Agustus-September (warna kuning/20.2°C) di tengah dominasi warna merah tahun-tahun sekitarnya.konsisten dengan kondisi La Niña 2010 yang basah.

## Hubungan dengan Fenomena Global (El Niño & La Niña)

Mengacu pada data ONI (Oceanic Niño Index), respons suhu minimum terhadap anomali iklim global memiliki karakteristik yang berkebalikan dengan suhu maksimum:

- Tahun La Niña Kuat (2010) - Malam Lebih Hangat: Pada saat La Niña, tutupan awan meningkat. Awan bertindak sebagai "selimut" yang menahan panas bumi keluar pada malam hari, menjaga suhu tetap hangat.
  - Tahun 2010: Heatmap menunjukkan dominasi warna merah penuh sepanjang tahun, bahkan di bulan Juli-Agustus suhunya tetap tinggi ( $22,6^{\circ}\text{C}$  –  $22,2^{\circ}\text{C}$ ), jauh lebih hangat dibandingkan rata-rata bulan yang sama di tahun lain. Hal ini konsisten dengan kondisi La Niña 2010 yang basah.

Analisis mendalam terhadap data pemantauan suhu udara di wilayah Kolaka menunjukkan adanya pergeseran iklim yang signifikan sepanjang tahun 2025 jika dibandingkan dengan basis data historis dua dekade terakhir (2001-2020). Laporan ini merangkum dinamika perubahan suhu yang mencakup kenaikan rata-rata, anomali suhu siang dan malam, serta tingkat volatilitas cuaca yang semakin ekstrem, yang secara kolektif mengindikasikan bahwa wilayah Kolaka sedang mengalami tekanan termal yang jauh di atas normal (Gambar 2.4).

Berdasarkan data pada grafik (Gambar 2.4) pemantauan suhu harian dan rata-rata, tahun 2025 tercatat secara konsisten lebih panas dibandingkan rata-rata historisnya tanpa ada satu bulan pun yang berada di bawah garis normal. Kenaikan suhu rata-rata bulanan berkisar antara  $+1,4^{\circ}\text{C}$  hingga  $+2,0^{\circ}\text{C}$ , dengan lonjakan tertinggi terjadi pada bulan Juli. Kondisi ini mencapai puncaknya pada bulan Oktober, di mana suhu absolut tertinggi menyentuh angka  $36,8^{\circ}\text{C}$ . Konsistensi kenaikan ini menunjukkan bahwa ambang batas suhu di Kolaka telah bergeser ke tingkat yang lebih tinggi, yang secara langsung berdampak pada kenyamanan termal lingkungan.

Analisis lebih lanjut mengenai perbandingan suhu maksimum dan minimum mengungkapkan fenomena malam yang panas yang sangat menonjol. Kenaikan suhu minimum atau pada malam hari jauh lebih drastis dibandingkan suhu maksimum di siang hari, terutama pada bulan Oktober yang naik  $+2,2^{\circ}\text{C}$  dan November yang naik  $+2,1^{\circ}\text{C}$ . Hal ini menandakan bahwa pelepasan panas dari permukaan bumi ke atmosfer pada malam hari terhambat, sehingga udara tetap terasa gerah.



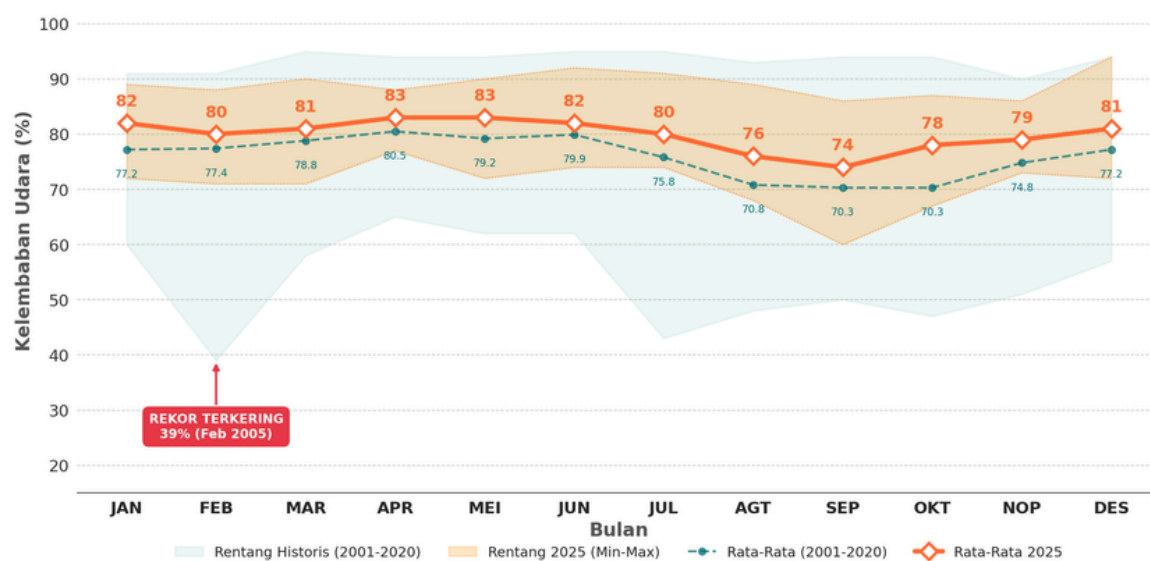
**Gambar 2.4.** Grafik perbandingan suhu udara tahun 2025 terhadap rata-rata historis (2001-2020) wilayah Kolaka. Panel A menunjukkan pemantauan suhu bulanan, sementara panel B, C, dan D merinci anomali suhu rata-rata serta nilai ekstrem (absolut). Data menunjukkan kenaikan suhu rata-rata sepanjang tahun 2025 dengan lonjakan panas ekstrem tertinggi terjadi pada bulan Juli (+2,8°C) dan Oktober (+2,5°C).

Di sisi lain, suhu siang hari justru menunjukkan fluktuasi yang unik di mana pada beberapa bulan tertentu kenaikannya tidak terlalu tajam atau bahkan sedikit melandai, yang kemungkinan dipengaruhi oleh peningkatan tutupan awan atau pola curah hujan lokal. Ketidakstabilan cuaca di wilayah Kolaka semakin dipertegas oleh tingginya volatilitas suhu absolut yang terekam dalam data deviasi ekstrem. Meskipun tren umum adalah pemanasan, wilayah Kolaka juga mengalami lonjakan panas yang sangat tajam seperti pada bulan Juli yang mencapai deviasi  $+2,8^{\circ}\text{C}$  dan Oktober sebesar  $+2,5^{\circ}\text{C}$ , yang dibarengi dengan anomali dingin yang tidak biasa pada bulan Juli, Agustus, dan Desember. Rentang yang lebar antara nilai ekstrem panas dan dingin ini mengindikasikan kondisi atmosfer yang sangat tidak stabil. Situasi ini membawa risiko besar bagi sektor kesehatan masyarakat akibat ancaman gelombang panas, peningkatan konsumsi energi untuk pendingin ruangan, serta potensi kegagalan panen bagi sektor pertanian akibat siklus suhu yang sulit diprediksi (Gambar 2.4).

### 2.3. Profil Kelembaban Udara di wilayah Kolaka

Kelembaban udara relatif (Relative Humidity/RH) merupakan parameter indikator jumlah uap air di atmosfer yang sangat dipengaruhi oleh pola curah hujan dan suhu udara. Berdasarkan pengolahan data periode 2001–2020 dibandingkan dengan 2025, karakteristik kelembaban di wilayah Kolaka dapat diuraikan sebagai berikut:

**Perbandingan Kelembaban Udara: 2025 vs Historis Wilayah Kolaka**



**Gambar 2.5.** Profil kelembaban udara bulanan periode 2001–2020. Garis teal menunjukkan rata-rata kelembaban udara, sementara area arsiran biru muda merepresentasikan rentang historis (minimum-maksimum).

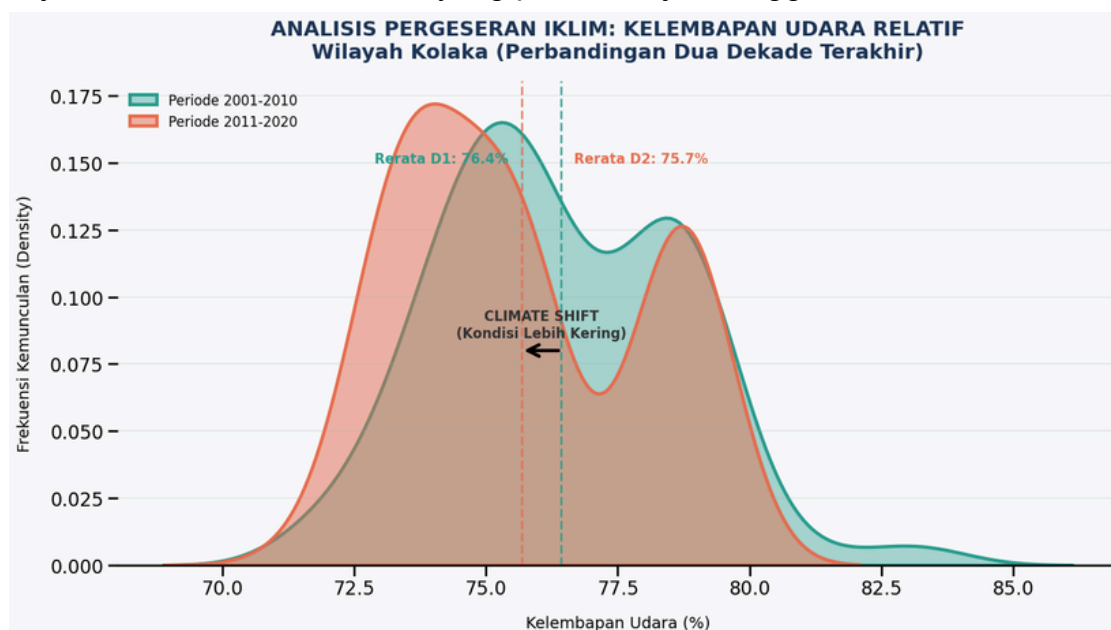
Identifikasi Nilai Ekstrem kelembaban udara terendah yang paling signifikan tercatat pada Februari 2005, di mana angka kelembaban merosot tajam hingga 39%. Penurunan ini merupakan anomali yang sangat mencolok karena berada jauh di bawah rentang rata-rata normal bulannya.

Periode Puncak Kering bulan Agustus hingga Oktober kelembaban udara secara konsisten menunjukkan bahwa bulan Agustus (70,8%), September (70,3%), dan Oktober (70,3%) mencatat rata-rata kelembaban terendah. Hal ini menandakan periode tersebut merupakan puncak musim kemarau di wilayah Kolaka, di mana intensitas panas permukaan menekan tingkat kelembaban udara.

Sepanjang tahun 2025, kandungan uap air di udara wilayah Kolaka selalu lebih tinggi dibandingkan kondisi normalnya. Rata-rata kelembaban tahun 2025 berkisar antara 74% - 83%, sedangkan rata-rata normal biasanya bisa turun hingga 70%. Ini mengindikasikan tahun 2025 adalah tahun basah.

Meskipun masuk periode musim kemarau secara klimatologis, penurunan kelembaban di tahun 2025 tidak signifikan. Titik terendah di 2025 hanya menyentuh angka 74% (September), jauh lebih tinggi dibandingkan rata-rata historis yang biasanya turun sampai 70.3%. Ini menunjukkan atmosfer tetap lembab meskipun sedang musim kemarau.

Tahun 2025 sangat aman dari risiko kekeringan meteorologis ekstrem. Nilai kelembaban bulan Februari 2025 tercatat 80%, sangat jauh berbeda dengan kejadian ekstrem tahun 2005 yang pernah anjlok hingga 39%.



**Gambar 2.6.** Analisis Pergeseran Iklim (Climate Shift) Kelembapan Udara Kolaka. Grafik distribusi frekuensi (Kernel Density Estimation) ini membandingkan karakteristik kelembaban antara periode 2001-2010 dan 2011-2020. Terlihat pergeseran kurva dan nilai rata-rata (rerata) ke arah kiri, yang membuktikan secara ilmiah bahwa wilayah Kolaka menjadi lebih kering dalam dua dekade terakhir.

### Analisis Pergeseran Iklim (Climate Shift)

Data menunjukkan adanya fenomena "Drying Trend" atau kecenderungan pengeringan atmosfer di wilayah Kolaka.

- Pergeseran Distribusi: Terjadi pergeseran nilai rata-rata kelembapan sebesar 0.7% ke arah yang lebih rendah pada dekade kedua. Hal ini mengonfirmasi bahwa secara kumulatif, massa udara di Kolaka menjadi lebih kering dibandingkan awal milenium.
- Variabilitas Ekstrem: Dekade kedua (2011–2020) menunjukkan fluktuasi yang lebih tajam. Munculnya nilai minimum absolut sebesar 73%\$ pada tahun 2015 merupakan indikator kuat dampak El Niño kuat yang menekan kadar uap air secara signifikan di wilayah Sulawesi Tenggara.

Tren penurunan kelembapan sebesar 0.7% dalam 20 tahun mungkin terlihat kecil secara angka, namun secara klimatologis, ini menunjukkan peningkatan kapasitas evaporasi atmosfer yang lebih tinggi.

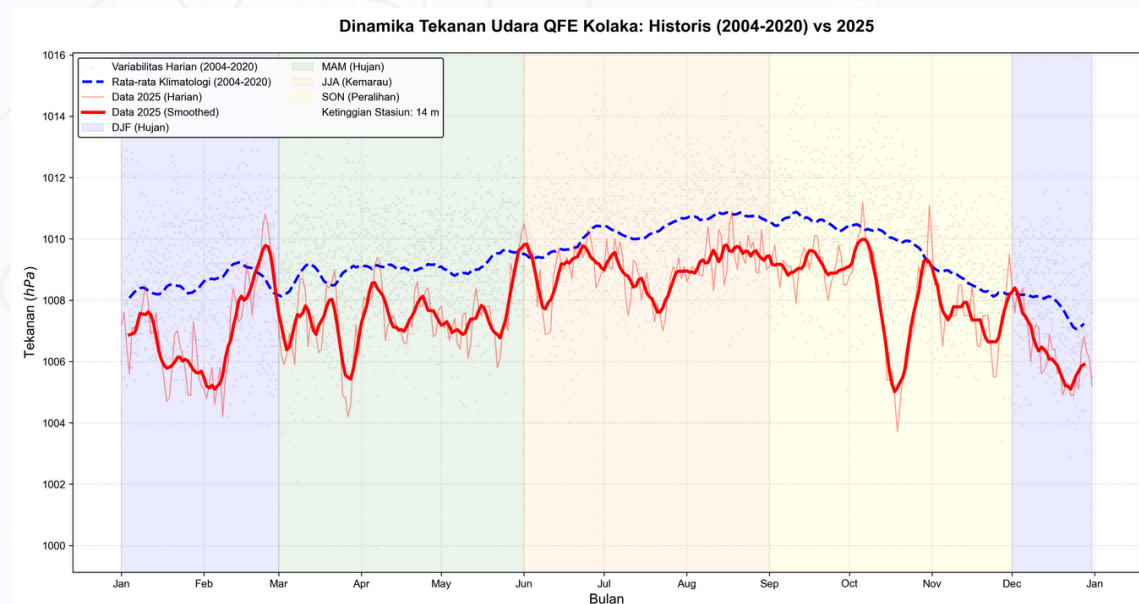
Dampak bagi Wilayah Kolaka:

- Sektor Pertanian: Peningkatan penguapan dapat menyebabkan tanah lebih cepat kering, sehingga diperlukan penyesuaian jadwal tanam atau sistem irigasi yang lebih efisien.
- Risiko Karhutla: Penurunan kelembapan yang dibarengi dengan kenaikan suhu udara meningkatkan indeks kemudahan terbakar pada lahan gambut atau hutan di sekitar Kolaka.
- Kesehatan: Udara yang lebih kering di malam hari (seiring kenaikan suhu minimum) dapat mempengaruhi kenyamanan termal masyarakat.

## 2.4 Profil Tekanan Udara di wilayah Kolaka

Tekanan udara adalah gaya yang diberikan oleh udara pada suatu satuan luas permukaan. Tekanan ini dihasilkan oleh berat partikel-partikel gas di atmosfer bumi yang tertarik gravitasi menuju permukaan bumi. Tekanan udara merupakan salah satu parameter penting dalam meteorologi karena berperan besar dalam pola cuaca dan iklim. Data yang digunakan dalam analisis ini adalah Station Pressure (QFE), yaitu tekanan udara yang terukur langsung pada barometer di stasiun tanpa dilakukan konversi ke permukaan laut rata-rata. Penggunaan parameter QFE bertujuan untuk merepresentasikan kondisi tekanan atmosfer aktual yang terjadi pada ketinggian stasiun, menggambarkan beban udara nyata di lokasi pengamatan.

Rentang waktu data yang digunakan dalam studi ini mencakup periode 17 tahun, terhitung mulai Januari 2004 hingga Desember 2020. Tahun 2004 ditetapkan sebagai tahun dasar (base year) analisis dikarenakan ketersediaan dan kelengkapan data observasi yang valid, mengingat arsip data operasional untuk periode tahun 2000 hingga 2003 tidak tersedia.



**Gambar 2.7.** Grafik garis menampilkan Tekanan Udara QFE Rata-rata Harian (Station Pressure) dalam satuan hektopascal (hPa) selama periode pengamatan 2004–2020 serta perbandingannya dengan data tahun 2025. Ketinggian Stasiun Pengamatan 14 meter. Garis abu-abu tipis (latar belakang) merepresentasikan fluktuasi harian aktual historis, sedangkan garis biru tebal memperlihatkan tren rata-rata klimatologis yang telah diperhalus (moving average 7 hari). Garis merah menunjukkan kondisi aktual tahun 2025. Skala pada sumbu vertikal menunjukkan variasi tekanan udara dari nilai terendah di hingga mencapai puncaknya. Latar belakang berwarna digunakan untuk membedakan periode musim: warna biru dan hijau mengindikasikan periode musim hujan (DJF dan MAM), warna oranye mengindikasikan musim kemarau (JJA), dan warna kuning mengindikasikan masa peralihan (SON).

Berdasarkan data dan grafik Tekanan Udara QFE Bulanan (2004-2020) di Kolaka, terlihat korelasi yang jelas antara pola musim dan tekanan udara. Musim Hujan, yang berlangsung pada periode DJF (Desember-Februari) dan MAM (Maret-Mei), ditandai dengan tekanan udara yang cenderung lebih rendah. Sebaliknya, memasuki Musim Kemarau pada periode JJA (Juni-Agustus), tekanan udara bergerak naik dan mencapai fase yang lebih tinggi dan stabil. Pola ini menunjukkan bahwa atmosfer di wilayah Kolaka cenderung memiliki tekanan yang lebih "berat" saat kering dibanding saat basah.

Secara statistik, tekanan udara stasiun terendah selama periode 17 tahun ini tercatat pada musim hujan, tepatnya di bulan April (periode MAM) dengan nilai minimum ekstrem mencapai 999.9 hPa. Rata-rata tekanan udara selama musim hujan (DJF dan MAM) berada di kisaran 1008.7 hPa, dengan bulan Desember dan Januari sering kali menjadi bulan-bulan dengan median terendah di sekitar 1008 hPa. Variabilitas data juga cukup tinggi di musim ini, terutama pada bulan-bulan transisi.

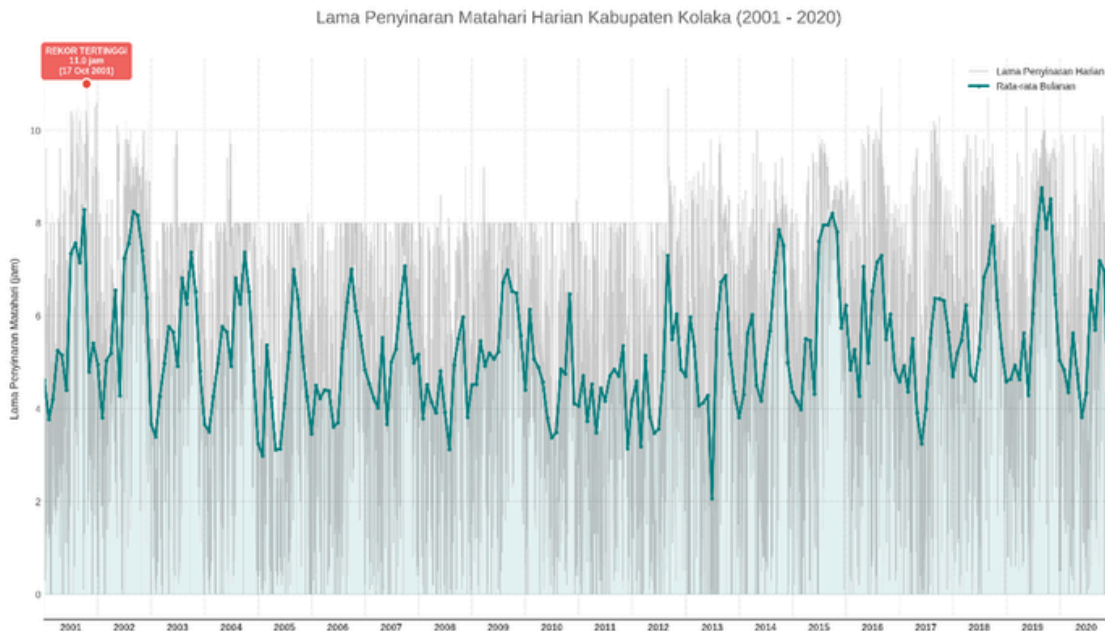
Memasuki musim kemarau (JJA), tekanan udara rata-rata meningkat menjadi sekitar 1010.3 hPa. Puncak kestabilan tekanan terjadi di bulan Agustus dan September (masa peralihan), namun data mencatat rekor tekanan udara maksimum absolut justru terjadi pada bulan Oktober sebesar 1015.3 hPa. Hal ini mengonfirmasi bahwa periode kemarau hingga awal peralihan adalah fase di mana tekanan udara aktual di stasiun Kolaka mencapai titik maksimum tahunannya.

Wilayah Kolaka sepanjang tahun 2025 menunjukkan kontras yang tajam antara kestabilan musim kemarau dan gejolak ekstrem pada masa peralihan. Sepanjang paruh pertama hingga kuartal ketiga (Januari–September), kondisi atmosfer cenderung bergerak stabil dengan pola musim kemarau yang tegas; tekanan udara rata-rata mencapai puncaknya di bulan Agustus dan September. Hal ini menandakan dominasi cuaca cerah dan kering yang konsisten akibat pengaruh kuat massa udara dari Monsun Timur yang stabil.

Namun, situasi berubah drastis pada bulan Oktober yang menjadi fase paling kritis tahun ini. Terjadi anomali tekanan yang membentuk pola "V" tajam, di mana tekanan sempat menyentuh rekor tertinggi tahunan sebesar 1011.2 hPa pada 6 Oktober, lalu anjlok drastis ke titik terendah 1003.7 hPa hanya dalam waktu dua minggu (19 Oktober). Fluktuasi ekstrem ini mengindikasikan transisi musim yang "kasar" dengan potensi gangguan cuaca signifikan (seperti badai guntur atau angin kencang), sebelum akhirnya atmosfer kembali stabil di pola basah menjelang akhir tahun.

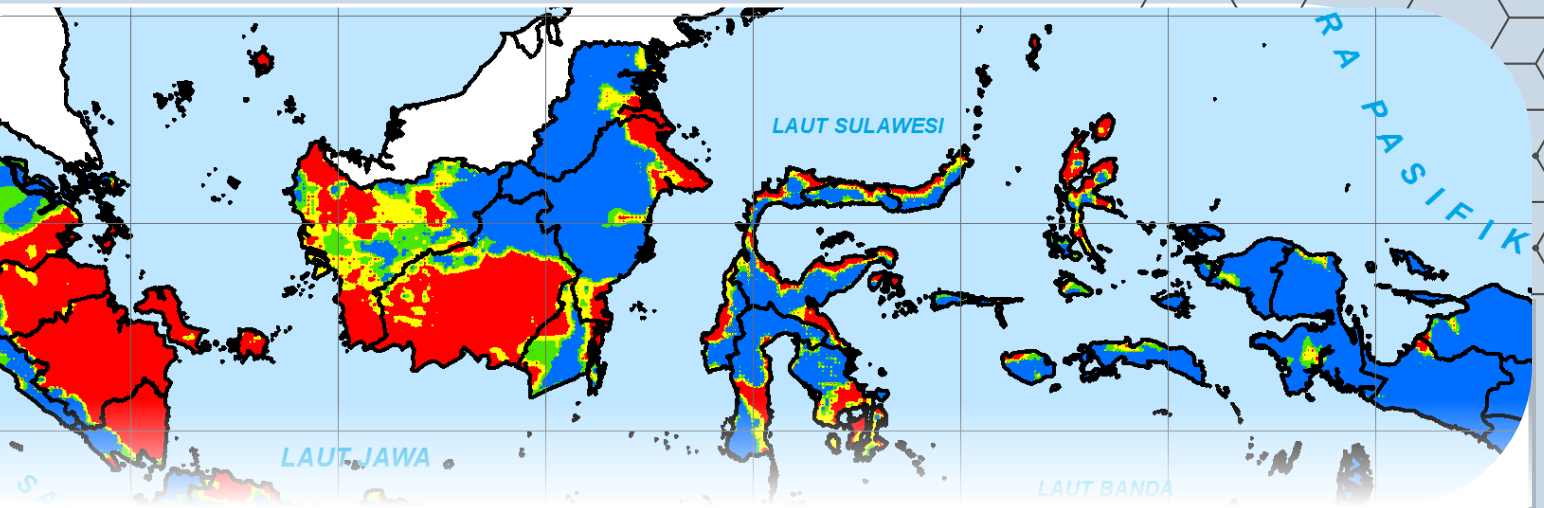
## 2.5. Lama Penyinaran Matahari di Wilayah Kolaka

Lama penyinaran matahari (*Sunshine duration*) adalah lamanya matahari bersinar sampai permukaan bumi dalam periode satu hari, diukur dalam jam. Periode satu hari lebih tepat disebut panjang hari yakni jangka waktu matahari berada di atas horizon.

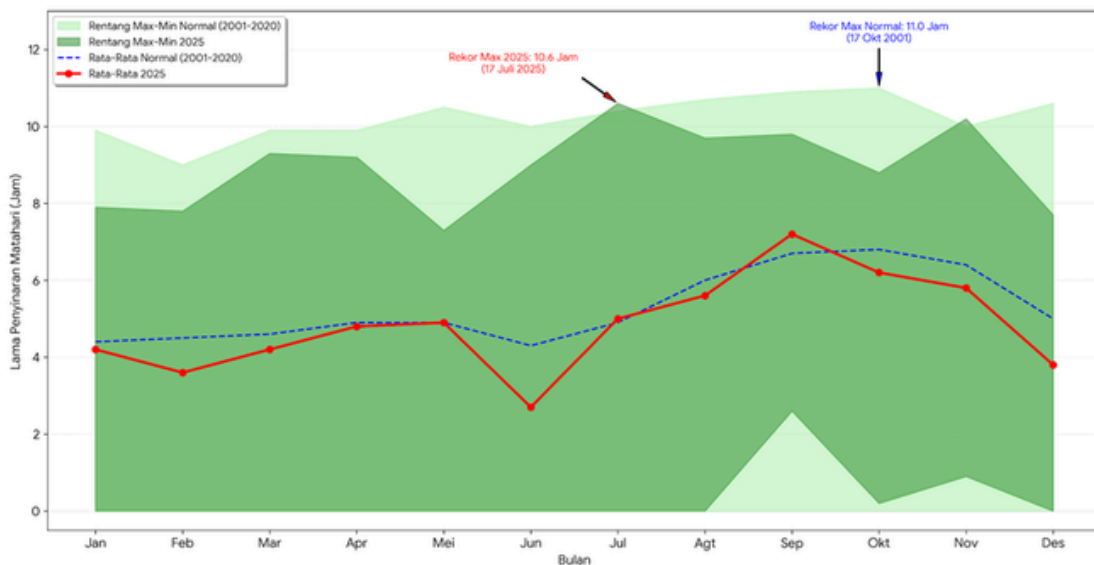


**Gambar 2.8.** Grafik Lama Penyinaran Matahari Harian Kabupaten Kolaka Periode 2001 – 2020.

Analisis klimatologis lama penyinaran matahari di Kabupaten Kolaka didasarkan pada data historis periode normal 2001-2020 yang menetapkan standar variabilitas cuaca jangka panjang di wilayah tersebut. Berdasarkan rekaman periode tersebut, pola penyinaran menunjukkan fluktuasi musiman yang stabil dengan rekor absolut tertinggi mencapai 11,0 jam yang tercatat pada tanggal 17 Oktober 2001. Karakteristik klimatologis ini mencerminkan profil wilayah yang memiliki risiko hari tanpa penyinaran matahari (0 jam) di hampir setiap bulannya, yang berfungsi sebagai acuan dasar dalam mengevaluasi stabilitas maupun penyimpangan cuaca pada tahun-tahun berikutnya.

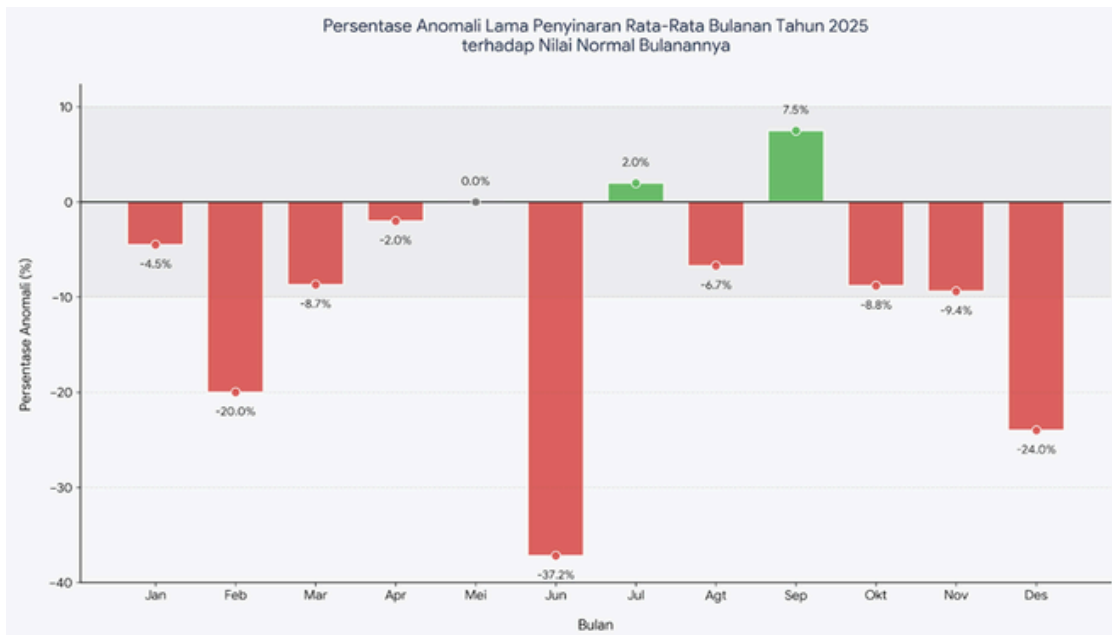


Perbandingan Normal Lama Penyinaran Matahari Bulanan Periode 2001-2020 dan Lama Penyinaran Matahari Bulanan Tahun 2025



**Gambar 2.9.** Perbandingan Normal Lama Penyinaran Matahari Bulanan Periode 2001-2020 dan Tahun 2025

Secara umum, profil penyinaran matahari tahun 2025 menunjukkan karakteristik yang cenderung konsisten dan mendekati nilai normal klimatologisnya pada mayoritas periode bulanan. Pada delapan dari dua belas bulan yang diamati, deviasi yang terjadi berada dalam rentang yang relatif kecil (di bawah 10%), yang mengindikasikan bahwa pola cuaca di Kabupaten Kolaka secara umum masih mengikuti tren jangka panjangnya. Meskipun menunjukkan stabilitas pada sebagian besar bulan, fluktuasi moderat terekam pada bulan Juli, di mana terdapat anomali harian pada tanggal 17 Juli 2025 dengan nilai 10,6 jam. Pencapaian harian ini sedikit melampaui rekor maksimum normal bulan Juli (10,4 jam), yang menandakan adanya periode langit sangat cerah dalam durasi singkat di tengah kondisi tahunan yang stabil.



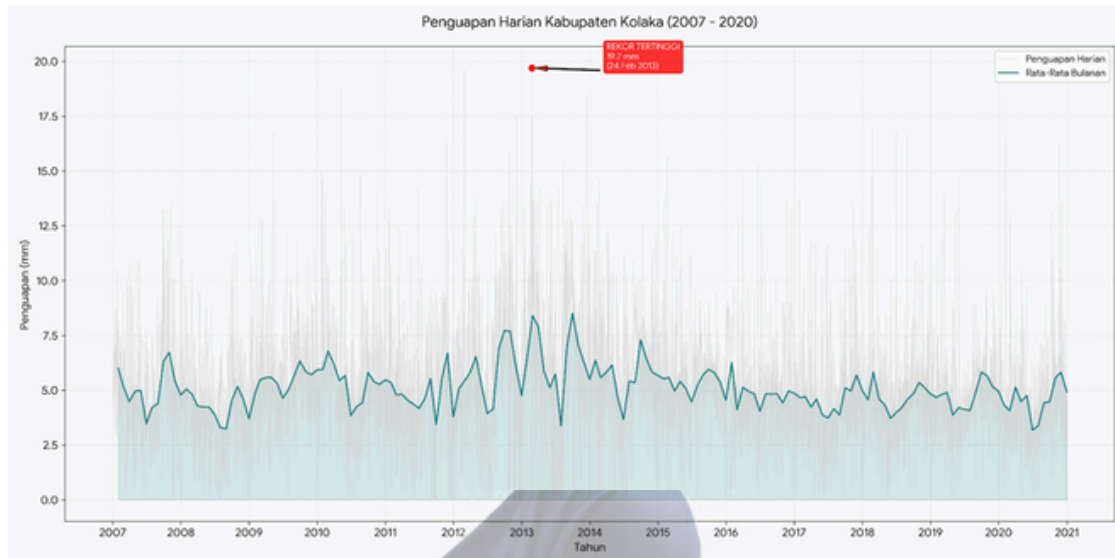
**Gambar 2.10.** Persentase Anomali Lama Penyinaran Rata-Rata Bulanan Tahun 2025 terhadap Nilai Normal Bulanannya.

Penyimpangan cuaca yang paling signifikan dan menjadi pengecualian utama dalam tren tahunan ini terjadi pada bulan Juni 2025. Melalui analisis anomali persentase, terlihat bahwa bulan Juni mengalami defisit penyinaran yang tajam sebesar  $-37,2\%$  terhadap nilai normalnya, dengan rata-rata hanya mencapai 2,7 jam. Di sisi lain, bulan September mencatatkan surplus moderat sebesar  $+7,5\%$ , yang menunjukkan adanya pergeseran puncak kecerahan musim kering yang sedikit lebih awal. Namun, di luar fluktuasi spesifik pada bulan Juni, Februari ( $-20\%$ ), dan Desember ( $-24\%$ ), parameter penyinaran matahari pada bulan-bulan lainnya tetap berada pada koridor yang mendukung klasifikasi kondisi iklim mendekati normal.

Analisis terhadap stabilitas harian pada tahun 2025 memperlihatkan bahwa meskipun rata-rata bulanan mendekati normal, terdapat peningkatan konsistensi penyinaran di penghujung tahun. Pada periode September hingga November 2025, ambang batas bawah penyinaran harian tidak menyentuh angka nol, berbeda dengan catatan historis 20 tahun yang sering kali merekam hari tanpa matahari sama sekali. Secara keseluruhan, catatan iklim tahun 2025 di Kabupaten Kolaka dapat disimpulkan sebagai periode yang secara dominan berjalan sesuai dengan standar normal klimatologisnya, dengan satu pengecualian anomali defisit yang dalam pada bulan Juni yang memerlukan kajian meteorologis lebih lanjut.

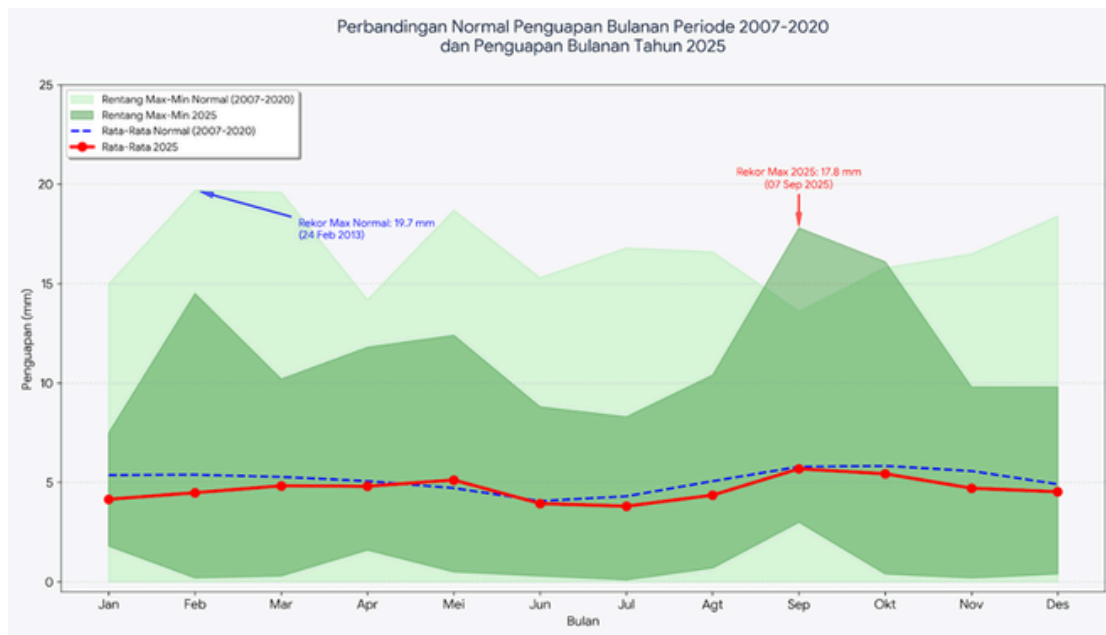
## 2.6. Profil Penguapan di Wilayah Kolaka

Penguapan merupakan proses perubahan fase dari air atau es menjadi uap. Penguapan ini di alam terbuka berlangsung secara laten pada suhu di bawah temperatur didih air. Prosesnya berlangsung pada berbagai permukaan air, tanah, tanaman atau pun benda-benda lain untuk kemudian terlepas ke atmosfer sebagai uap air.



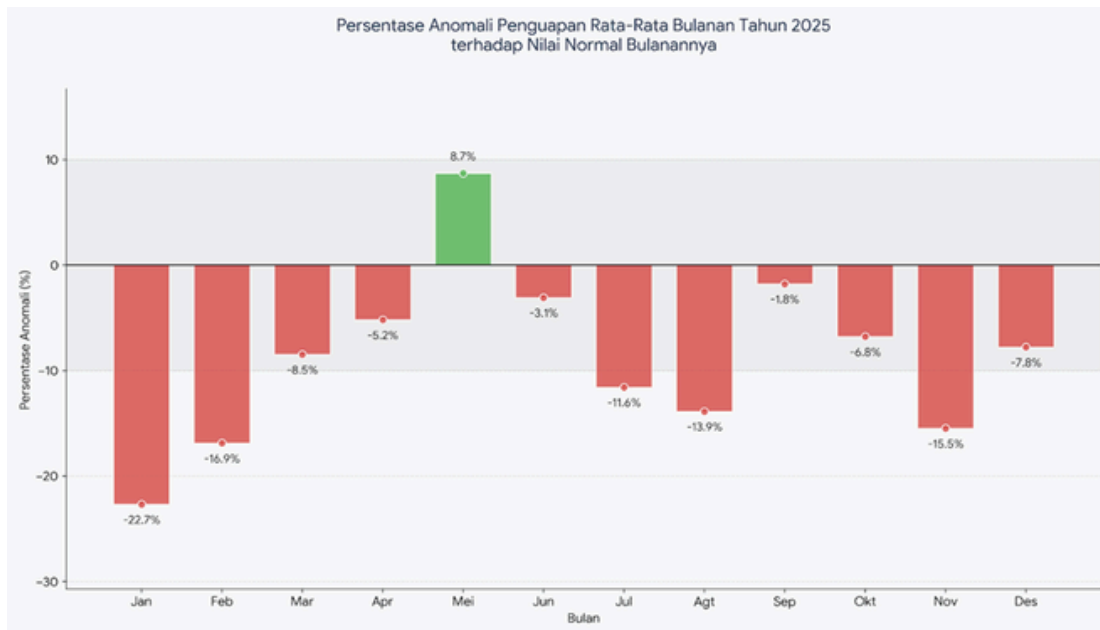
**Gambar 2.11.** Grafik Penguapan Harian Kabupaten Kolaka Periode 2007 – 2020.

Analisis profil penguapan (evaporasi) di Kabupaten Kolaka didasarkan pada data historis periode 2007-2020 yang menetapkan standar variabilitas penguapan wilayah dalam skala jangka panjang. Berdasarkan rekaman historis tersebut, fluktuasi harian menunjukkan dinamika yang sangat tinggi dengan rekor penguapan harian absolut mencapai 19,7 mm yang tercatat pada tanggal 24 Februari 2013. Secara klimatologis, rata-rata penguapan bulanan di wilayah ini memiliki pola yang cukup stabil, di mana pergerakan nilai rata-ratanya berada pada kisaran 4 hingga 6 mm per hari. Karakteristik ini mencerminkan keseimbangan termal wilayah yang dipengaruhi oleh letak geografis dan tutupan lahan di sekitar lokasi pengamatan.



**Gambar 2.12.** Perbandingan Normal Penguapan Bulanan Periode 2007-2020 dan Tahun 2025.

Evaluasi terhadap kondisi penguapan pada tahun 2025 menunjukkan bahwa secara umum realisasi penguapan bulanan berjalan mendekati nilai normal klimatologisnya pada hampir seluruh bulan. Meskipun profil tahunan cenderung stabil, terdapat anomali harian yang signifikan pada tanggal 07 September 2025 dengan nilai penguapan mencapai 17,8 mm. Angka tersebut merupakan titik tertinggi sepanjang tahun 2025 dan melampaui batas rekor maksimum normal untuk bulan September yang secara historis hanya sebesar 13,6 mm. Fenomena ini mengindikasikan adanya periode dengan intensitas evaporasi yang luar biasa tinggi dalam durasi singkat, meskipun tren bulanan secara keseluruhan masih berada di dalam koridor variabilitas normal (rentang max-min normal).



**Gambar 2.13.** Persentase Anomali Penguapan Rata-Rata Bulanan Tahun 2025 terhadap Nilai Normal Bulannya

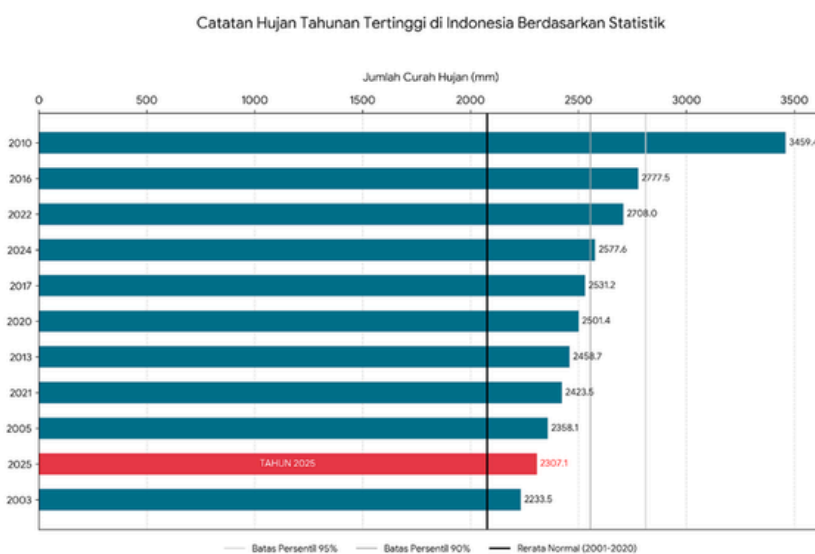
Penyimpangan cuaca pada parameter penguapan tahun 2025 terlihat lebih moderat dibandingkan parameter lama penyinaran matahari. Berdasarkan analisis persentase anomali, defisit terbesar terjadi pada bulan Januari sebesar  $-22,7\%$ , yang menunjukkan aktivitas penguapan yang lebih rendah dari biasanya di awal tahun. Namun, hal yang menarik ditemukan pada bulan Juni 2025, di saat durasi penyinaran matahari mengalami defisit ekstrem hingga  $-37,2\%$ , nilai penguapan justru terpantau sangat stabil dengan anomali hanya sebesar  $-3,1\%$ . Kondisi ini membuktikan bahwa proses penguapan di Kabupaten Kolaka tidak hanya dipengaruhi oleh radiasi matahari langsung, tetapi juga dipicu oleh faktor meteorologis lain seperti kecepatan angin dan kelembapan udara yang tetap terjaga pada level normal di pertengahan tahun tersebut.

Secara keseluruhan, karakteristik penguapan di Kabupaten Kolaka pada tahun 2025 dapat diklasifikasikan sebagai periode yang dominan normal dengan stabilitas yang terjaga dengan baik. Selain fluktuasi di awal tahun dan sedikit surplus pada bulan Mei ( $+8,7\%$ ), mayoritas bulan lainnya menunjukkan penyimpangan di bawah  $10\%$ . Konsistensi data ini memberikan gambaran bahwa meskipun terjadi perubahan pada pola penyinaran matahari, siklus hidrologi melalui proses evaporasi di wilayah ini tetap berjalan secara berkelanjutan sesuai dengan standar klimatologisnya. Hal ini merupakan indikator positif bagi stabilitas ketersediaan uap air di atmosfer lokal yang mendukung pola cuaca rutin di Kabupaten Kolaka.

# JEJAK HUJAN DI BUMI MEKONGGA

## 2.7. Curah Hujan di wilayah Kolaka

Berdasarkan data Stasiun Meteorologi Kolaka, seluruh sepuluh nilai curah hujan tahunan tertinggi berada di atas rerata klimatologis 2001–2020 ( $\pm 2000$  mm), menunjukkan dominasi anomali basah pada tahun-tahun tersebut. Rekor tertinggi terjadi pada 2010 sebesar 3459,4 mm, jauh melampaui ambang persentil ke-95 dan merepresentasikan kejadian ekstrem yang signifikan. Tahun 2025 mencatat 2307,1 mm atau sekitar 15% di atas normal, namun masih berada di bawah batas persentil ke-90 sehingga tergolong tahun dengan curah hujan di atas rata-rata namun bukan ekstrem tinggi

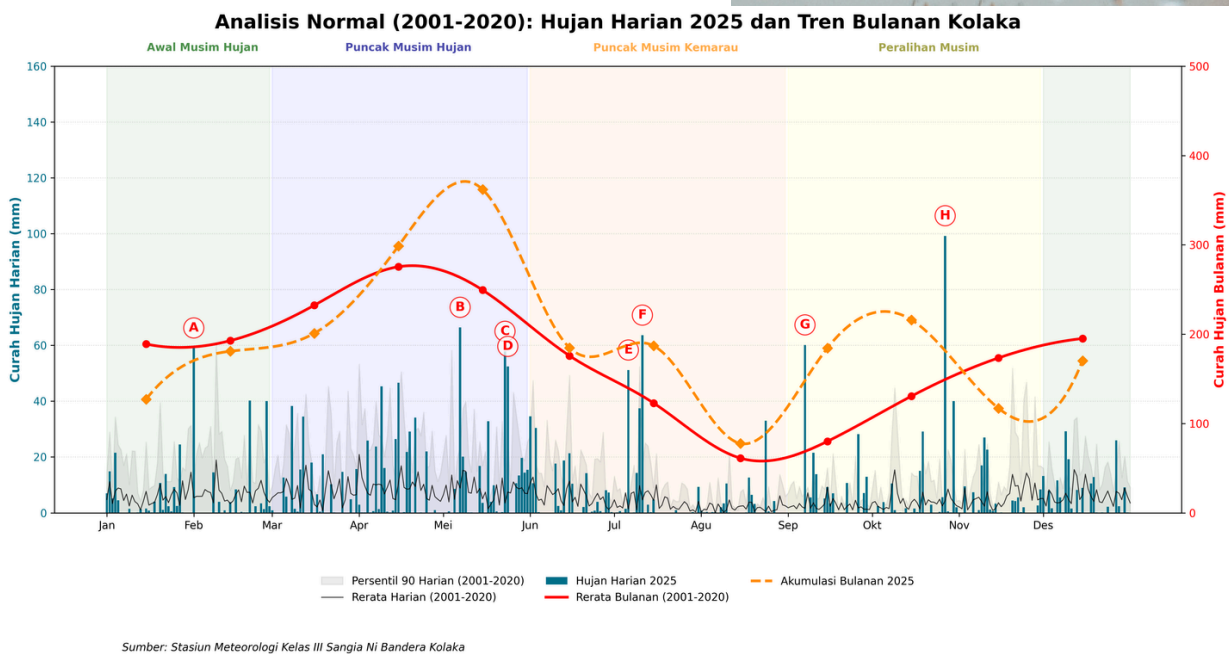


**Gambar 2.14.** Persentase Anomali Penguapan Rata-Rata Bulanan Tahun 2025 terhadap Nilai Normal Bulanannya.

Tahun 2025 mencatat 2307,1 mm atau sekitar 15% di atas normal, namun masih berada di bawah batas persentil ke-90 sehingga tergolong tahun dengan curah hujan di atas rata-rata namun bukan ekstrem tinggi. Hasil analisis data terbaru menunjukkan bahwa tahun 2022 dan 2024 menempati peringkat lima besar tahun terbasah sejak 2001. Kondisi ini mengindikasikan adanya pergeseran pada decade ke-2 untuk intensitas curah hujan tahunan yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata normal sepanjang periode 2001–2020.

# MENGAPA KOLAKA SEMAKIN "BASAH"?

Tahun 2025 memperlihatkan wajah hujan Kolaka yang tidak sepenuhnya dapat dibaca hanya dari angka akumulasi tahunan. Secara klimatologis, pola hujan masih mengikuti siklus normal wilayah Sulawesi Tenggara yang dipengaruhi sistem monsun regional. Puncak musim hujan tetap terjadi pada Maret hingga Mei, sementara periode Juni sampai Agustus menjadi fase relatif kering. Namun di balik pola yang tampak normal tersebut, dinamika hujan sepanjang tahun menunjukkan karakter yang jauh lebih ekstrem dan tidak merata dibandingkan kondisi klimatologis rata-rata.



Alih-alih turun secara stabil, hujan pada tahun 2025 lebih sering hadir dalam bentuk kejadian singkat namun sangat intens. Data pengamatan menunjukkan curah hujan harian umumnya rendah, tetapi secara tiba-tiba melonjak tajam dalam beberapa episode hujan ekstrem. Fenomena ini menandai perubahan karakter hujan dari pola “merata sepanjang musim” menjadi pola kejutan atmosfer, di mana sebagian besar akumulasi hujan bulanan justru ditentukan oleh satu atau dua kejadian besar.

Perubahan pola tersebut paling jelas terlihat pada periode peralihan musim September hingga November. Meski bukan fase dengan rata-rata hujan tertinggi, justru pada periode inilah risiko cuaca ekstrem meningkat signifikan.

**Gambar 2.15.** Persentase Anomali Penguapan Rata-Rata Bulanan Tahun 2025 terhadap Nilai Normal Bulanannya.



Salah satu kejadian pada akhir Oktober mencatat hujan sebesar 99,2 mm hanya dalam waktu 24 jam—jumlah yang hampir menyamai seluruh jatah hujan normal bulanan. Peristiwa serupa juga terjadi pada September, ketika satu hari hujan menyumbang lebih dari tiga perempat total hujan bulanan normal. Artinya, satu kejadian hujan kini mampu menggantikan akumulasi hujan yang biasanya terjadi selama berminggu-minggu.

Kondisi ini mengindikasikan bahwa dinamika atmosfer di Kolaka semakin dipengaruhi aktivitas konvektif lokal yang kuat, diperkuat oleh interaksi monsun dan variabilitas atmosfer regional. Dampaknya bukan sekadar perubahan statistik curah hujan, melainkan meningkatnya potensi risiko hidrometeorologi. Banjir genangan, banjir bandang, hingga gangguan aktivitas transportasi dan ekonomi lokal menjadi ancaman nyata ketika hujan turun dalam intensitas besar dalam waktu sangat singkat.

Temuan ini memberikan pesan penting bagi pengelolaan risiko bencana daerah: tantangan utama Kolaka bukan lagi hanya menghadapi musim hujan yang panjang, tetapi beradaptasi terhadap hujan ekstrem yang datang tiba-tiba dan sulit diprediksi secara kasat mata. Di era perubahan iklim regional, ukuran ancaman tidak lagi ditentukan oleh seberapa sering hujan turun, melainkan seberapa ekstrem hujan terjadi dalam satu waktu.

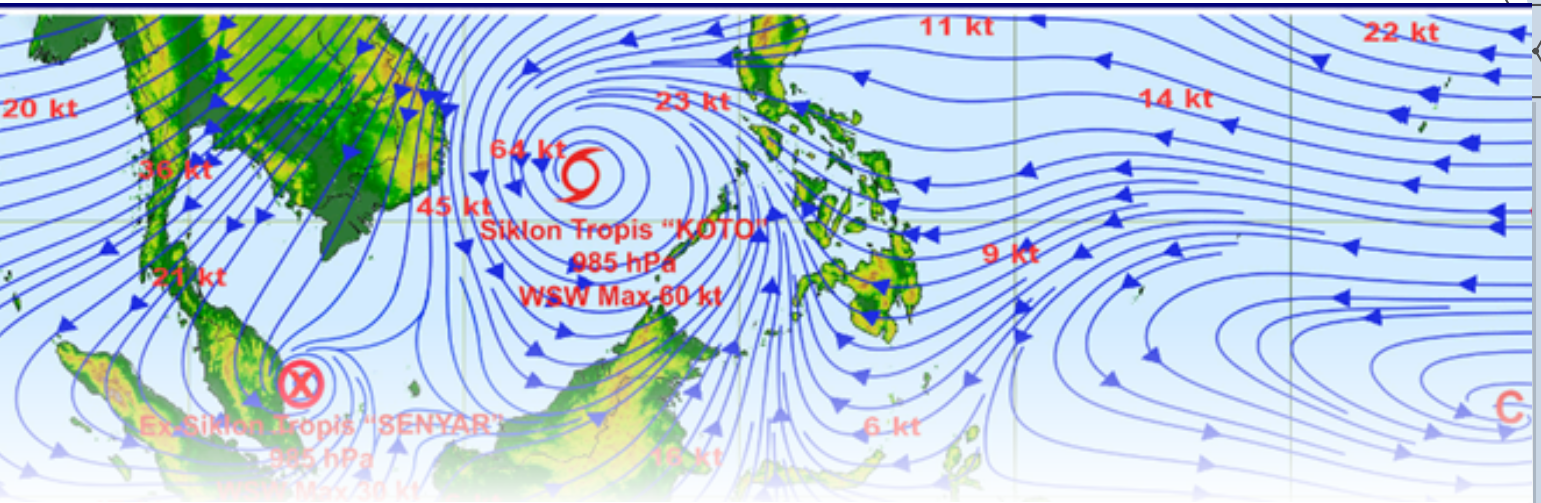
**Tabel 2.1.** Curah Hujan harian dalam kategori Ekstrim dibandingkan curah hujan normal bulananya

Label	Tanggal Kejadian	Hujan Harian (mm)	Rerata Normal Bulanan (mm)	Persentase terhadap Normal (%)
A	1 Feb 2025	59,00	192,70	30,60
B	7 Mei 2025	66,40	249,40	26,60
C	23 Mei 2025	57,80	249,40	23,20
D	24 Mei 2025	52,40	249,40	21,00
E	6 Jul 2025	51,10	122,90	41,60
F	11 Jul 2025	53,60	122,90	51,80
G	7 Sep 2025	60,10	80,00	75,10
H	27 Okt 2025	99,20	130,70	75,90

\*Tabel merujuk pada gambar 2.15

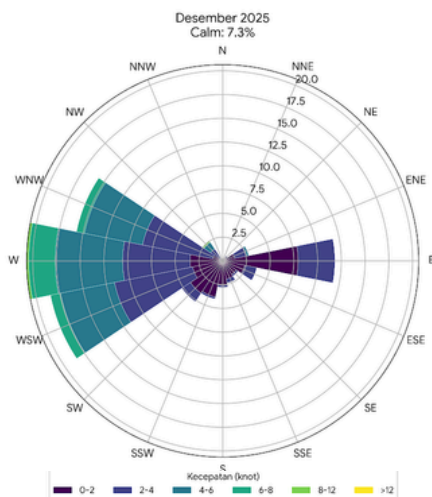
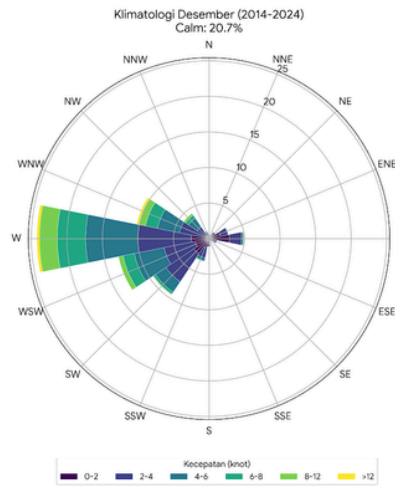
Selain lonjakan ekstrem, anomali negatif yang signifikan juga teridentifikasi pada periode November hingga Desember 2025. Terlihat adanya defisit curah hujan yang cukup lebar (*gap*) di mana akumulasi harian berada jauh di bawah profil normal klimatologisnya. Fenomena ini mengindikasikan adanya gangguan pada konsistensi Monsun Asia (Monsun Baratan) yang seharusnya mulai mencapai fase aktif di wilayah Indonesia Tengah pada periode tersebut

# MISTERI "HUJAN YANG HILANG" DI AKHIR TAHUN



Mungkin Anda bertanya-tanya, mengapa pada bulan November dan Desember 2025 yang seharusnya sudah masuk musim hujan, langit Kolaka justru sering terlihat kering? Jawabannya ada pada gangguan skala regional.

Ternyata, hal ini dipengaruhi oleh aktivitas badai (Siklon Tropis) seperti Siklon Senyar dan Bakung yang sedang aktif di perairan Indonesia bagian barat. Badai-badai besar ini bertindak seperti magnet raksasa yang "mencuri" uap air dari wilayah Sulawesi ke arah mereka. Akibatnya, awan hujan di atas Kolaka sulit tumbuh, membuat kita merasakan cuaca yang lebih kering meskipun kalender sudah menunjukkan waktu musim hujan pada periode tersebut.

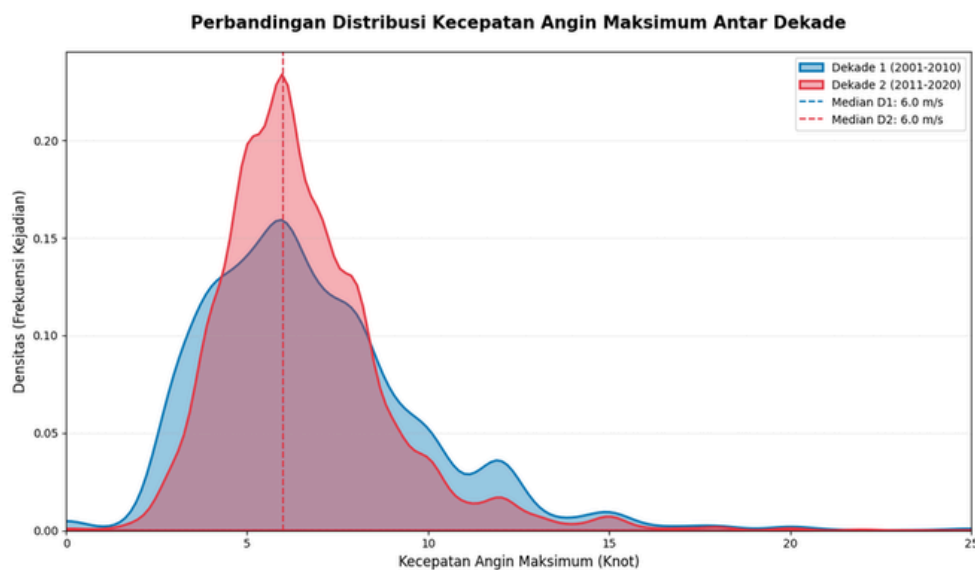


Fenomena ini menyebabkan efek pembelokan (deflection) dan pemblokiran (blocking) terhadap aliran massa udara lembap dari Asia. Akibatnya, alih-alih bergerak menuju wilayah Sulawesi, massa udara tersebut justru "tertarik" dan terpusat masuk ke dalam sistem sirkulasi siklon-siklon tersebut. Kondisi ini menciptakan zona divergensi (penyebaran massa udara) di atas wilayah Indonesia Tengah, khususnya Kabupaten Kolaka, yang secara drastis menghambat proses pertumbuhan awan konvektif. Pelemahan pengaruh monsunal akibat tarikan massa udara ke pusat tekanan rendah ini menjelaskan mengapa meskipun secara kalender Kolaka seharusnya telah memasuki awal musim hujan, namun kondisi atmosfer justru menunjukkan karakteristik yang lebih kering.

# MENAVIGASI NAPAS UDARA DI BUMI MEKONGGA

## 2.8. Dinamika Angin.

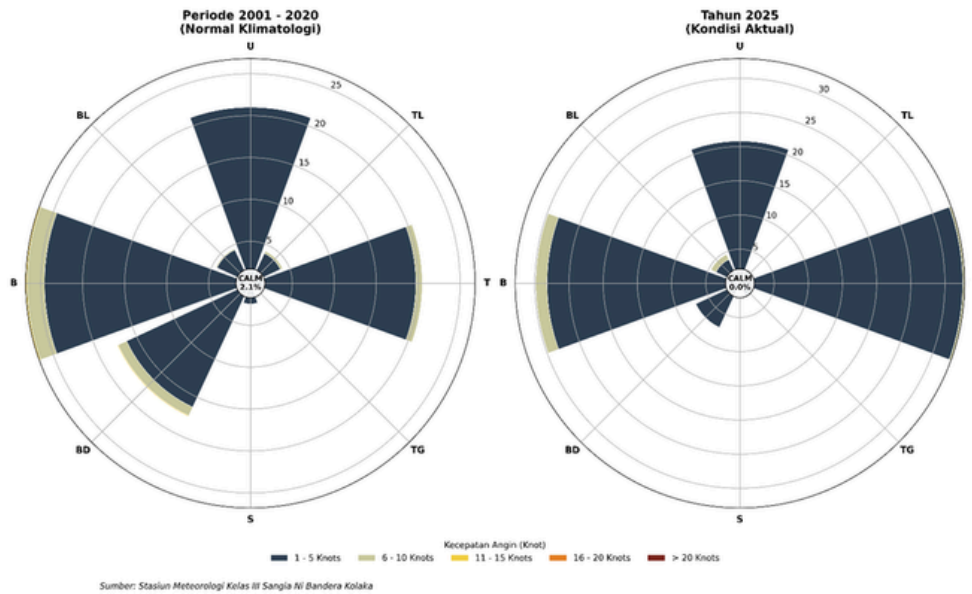
Angin bukan sekadar udara yang berlalu; bagi Kabupaten Kolaka, ia adalah penentu ritme keselamatan di pelabuhan hingga landasan pacu Bandara Sangia Nibandera. Melalui analisis perbandingan "mawar angin" (wind rose) antara periode normal dua dekade (2001–2020) dengan kondisi aktual tahun 2025, kita dapat melihat bagaimana sirkulasi udara kita mulai bergeser arah dan intensitasnya



**Gambar 2.16.** Identifikasi pergeseran distribusi kecepatan angin maksimum antar dekade

Secara historis, angin di Kolaka paling sering bertiup dari sektor Barat, Timur, dan Utara. Namun, memasuki tahun 2025, frekuensi angin dari arah Timur tampak menguat secara signifikan dibandingkan rata-rata normalnya. Selain itu secara statistik nilai tengah kecepatan angin maksimum kita masih stabil di angka 6 Knot, distribusi kejadiannya kini lebih homogen dan terfokus pada kelas kecepatan sedang. Artinya, angin kini tidak lagi fluktuatif seperti dekade sebelumnya, melainkan bertiup dengan kekuatan yang lebih persisten.

Pergeseran ini mencerminkan penguatan gradien tekanan regional yang secara langsung memengaruhi distribusi angin di wilayah kita. Bagi para nelayan dan operator penerbangan, memahami pola baru ini adalah kunci untuk memitigasi risiko di tengah sirkulasi monsun yang kini terasa lebih sedikit kuat dibandingkan masa lalu. Dengan mengenali ke mana arah angin berhembus, kita tidak hanya sekadar bertahan, tetapi belajar untuk menavigasi masa depan Bumi Mekongga dengan lebih tangguh



**Gambar 2.17.** Identifikasi pergeseran distribusi kecepatan angin maksimum antar dekade

# 1. Dampak bagi Wilayah Kolaka

Pergeseran atau perubahan iklim memiliki dampak yang sangat nyata bagi wilayah Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. Mengingat Kolaka memiliki karakteristik geografis yang beragam—mulai dari garis pantai yang panjang di Teluk Bone, area pegunungan, lahan pertanian (khususnya kakao dan cengkeh), hingga kawasan industri pertambangan nikel yang masif—dampaknya bisa dirasakan secara multisektoral.

## Parameter Pesisir dan Kelautan (Sektor Perikanan)

Kolaka berbatasan langsung dengan Teluk Bone, membuat wilayah pesisirnya sangat rentan terhadap anomali iklim.

- Kenaikan Muka Air Laut: Peningkatan volume air laut akibat pencairan es global memicu abrasi pantai yang lebih parah di pesisir Kolaka dan meningkatkan risiko banjir rob yang mengancam permukiman nelayan.
- Penurunan Tangkapan Ikan: Perubahan suhu permukaan laut dan tingkat keasaman laut mengganggu ekosistem terumbu karang dan pola migrasi ikan pelagis di Teluk Bone. Nelayan lokal akan kesulitan menentukan area tangkapan (fishing ground) dan waktu melaut karena cuaca yang semakin tidak menentu.
- Kerusakan Budidaya Tambak: Cuaca ekstrem dan curah hujan tinggi yang tiba-tiba dapat mengubah salinitas (kadar garam) air tambak secara drastis, menyebabkan gagal panen bagi pembudidaya udang atau ikan bandeng di pesisir.

## Parameter Pertanian dan Perkebunan

Kolaka merupakan salah satu sentra penghasil kakao, cengkeh, dan padi di Sulawesi Tenggara. Pergeseran iklim mengancam ketahanan pangan dan ekonomi petani.

- Pergeseran Musim Tanam: Pola curah hujan yang tidak menentu menyulitkan petani padi dalam menentukan kalender tanam yang tepat, meningkatkan risiko gagal panen akibat kekeringan (saat El Niño) atau kebanjiran (saat La Niña).
- Penurunan Kualitas dan Kuantitas Panen Perkebunan: Tanaman komoditas unggulan seperti kakao sangat sensitif terhadap perubahan suhu dan kelembapan. Kelembapan yang terlalu tinggi akibat hujan terus-menerus memicu penyebaran penyakit jamur (seperti busuk buah), sementara kemarau panjang membuat bunga kakao rontok sebelum menjadi buah.
- Ledakan Hama Penyakit: Suhu yang lebih hangat seringkali mempercepat siklus hidup serangga hama dan patogen tanaman, meningkatkan serangan hama pada lahan pertanian.

### **Parameter Lingkungan dan Tata Air**

Kondisi hidrologi wilayah Kolaka sangat dipengaruhi oleh cuaca.

- Krisis Air Bersih dan Kekeringan: Saat musim kemarau ekstrem (El Niño), debit air sungai dan sumber mata air tanah menurun drastis, memicu krisis air bersih untuk kebutuhan rumah tangga dan irigasi pertanian.
- Banjir dan Longsor: Sebaliknya, intensitas hujan yang sangat tinggi dalam durasi singkat tidak mampu diserap oleh tanah, terutama di area yang tutupan hutannya mulai berkurang. Hal ini meningkatkan risiko banjir bandang dan tanah longsor di area dataran tinggi dan lereng bukit Kolaka.

### **Parameter Ekonomi dan Industri (Termasuk Pertambangan)**

Kolaka, khususnya area Pomalaa, dikenal sebagai pusat industri pertambangan nikel.

- Gangguan Operasional Tambang: Cuaca ekstrem berupa hujan lebat dapat menghentikan kegiatan penambangan terbuka (open-pit mining) dan menghambat jalur logistik pengangkutan bijih nikel.
- Risiko Lingkungan yang Diperparah: Curah hujan tinggi meningkatkan risiko limpasan air permukaan (run-off) dari area tambang. Jika tidak dikelola dengan baik, limpasan yang membawa material sedimen lumpur dan sisa tambang dapat mencemari sungai dan perairan pesisir Kolaka, merusak ekosistem laut lebih cepat.
- Kerusakan Infrastruktur: Perubahan suhu ekstrem dan bencana hidrometeorologi (banjir, longsor) mempercepat kerusakan infrastruktur publik seperti jalan raya, jembatan, dan pelabuhan, yang berujung pada kerugian ekonomi daerah.

### **Parameter Kesehatan Masyarakat**

Kesehatan warga Kolaka juga turut terdampak oleh perubahan pola cuaca.

- Penyakit Tular Vektor: Genangan air pasca hujan ekstrem dan suhu yang lebih hangat menciptakan tempat perkembangbiakan yang ideal bagi nyamuk *Aedes aegypti* (Demam Berdarah Dengue) dan *Anopheles* (Malaria).
- Penyakit Bawaan Air (Waterborne Diseases): Saat terjadi banjir, sanitasi lingkungan seringkali memburuk, meningkatkan risiko penyebaran penyakit seperti diare, kolera, dan penyakit kulit.

## 2. Saran dan Masukan

Menyadari besarnya dampak pergeseran iklim di wilayah Kolaka adalah langkah pertama yang krusial. Mengingat Kolaka memiliki kerentanan ganda dari sisi alam (pesisir dan pegunungan) serta aktivitas manusianya (pertambangan masif dan perkebunan), solusi yang ditawarkan harus berimbang antara pelestarian ekologi dan kelangsungan ekonomi.

### **Tata Kelola Lingkungan dan Pertambangan yang Tegas**

Sektor pertambangan nikel di Kolaka adalah urat nadi ekonomi, namun sekaligus penyumbang risiko lingkungan terbesar saat cuaca ekstrem.

- **Audit Kolam Pengendapan (Settling Pond):** Mewajibkan seluruh perusahaan tambang untuk mengevaluasi dan memperbesar kapasitas settling pond mereka. Ini krusial agar saat hujan ekstrem (La Niña), lumpur dan sedimen sisa tambang tidak meluap mencemari perairan Teluk Bone.
- **Percepatan Revegetasi:** Memperketat pengawasan terhadap kewajiban reklamasi dan penanaman kembali (revegetasi) lahan bekas tambang untuk mengembalikan daya serap air tanah dan mencegah longsor.

### **Perlindungan Kawasan Pesisir dan Nelayan**

Ancaman abrasi dan cuaca buruk di pesisir Kolaka membutuhkan intervensi fisik dan pemberdayaan.

- **Sabuk Hijau Mangrove:** Menggalakkan program padat karya penanaman dan restorasi hutan mangrove di sepanjang garis pantai Teluk Bone, tidak hanya sebagai pemecah ombak alami, tetapi juga sebagai area pemijahan ikan untuk mendukung tangkapan nelayan.
- **Diversifikasi Ekonomi Nelayan:** Memberikan pelatihan keterampilan alternatif bagi keluarga nelayan (misalnya pengolahan hasil laut atau budidaya rumput laut yang lebih tahan banting) agar mereka tetap memiliki pemasukan saat cuaca tidak memungkinkan untuk melaut.

### **Penerapan Pertanian Cerdas Iklim (Climate-Smart Agriculture)**

Petani kakao, cengkeh, dan padi di Kolaka perlu dibekali ilmu untuk menghadapi cuaca yang tidak menentu.

- **Sekolah Lapang Iklim (SLI):** Bekerja sama dengan BMKG setempat untuk mengadakan SLI bagi petani. Tujuannya agar petani bisa membaca data cuaca mikro dan menyesuaikan kalender tanam mereka.
- **Varietas Tahan Iklim:** Mendorong dinas pertanian untuk mendistribusikan bibit unggul (seperti klon kakao) yang lebih tahan terhadap serangan jamur saat musim hujan tinggi atau lebih toleran terhadap kekeringan.

### **Peningkatan Infrastruktur dan Tata Ruang Daerah**

Infrastruktur publik harus didesain untuk tahan terhadap kondisi ekstrem masa depan, bukan hanya kondisi masa lalu.

- **Pembaruan Sistem Drainase:** Mengevaluasi dan melebarkan sistem drainase di kawasan perkotaan dan permukiman padat penduduk untuk mencegah banjir genangan, sekaligus memutus mata rantai perkembangbiakan nyamuk penyebab penyakit tular vektor.
- **Integrasi Isu Iklim ke RTRW:** Memastikan bahwa Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kolaka membatasi izin pembangunan permukiman atau fasilitas publik di zona merah rawan longsor dan banjir rob.

### **Sistem Peringatan Dini Bencana Terpadu**

- **Notifikasi Berbasis Komunitas:** Membangun Early Warning System (Sistem Peringatan Dini) yang sederhana namun efektif untuk menginformasikan potensi cuaca ekstrem, gelombang tinggi, atau risiko longsor langsung ke perangkat desa atau melalui SMS/WhatsApp gateway warga.

Rekomendasi tersebut membutuhkan kolaborasi kuat antara Pemerintah Daerah (Pekab Kolaka), pihak swasta (perusahaan tambang dan perkebunan), serta partisipasi aktif masyarakat lokal.



## **Membaca Sandi Alam, Membangun Ketangguhan Bumi Mekongga**

"Angka-angka yang tersaji dalam laporan ini bukan sekadar statistik, melainkan 'detak jantung' Bumi Mekongga yang sedang berubah. Dari tren suhu yang kian menghangat sejak 2013 hingga dinamika angin yang semakin konsisten, alam sedang mengirimkan pesan tentang urgensi adaptasi. Melalui 'Tabir Cuaca 2025', Stasiun Meteorologi Sangia Nibandera mengajak kita semua untuk tidak hanya membaca data, tetapi membangun ketangguhan. Karena di tengah ketidakpastian iklim global, pengetahuan adalah kompas terbaik kita untuk menjaga keselamatan dan kemakmuran Kolaka di masa depan."