# Bencana Sumatra: Peringatan Serius dari Alam

**Marzuki**
Guru Besar Fisika Atmosfer Departemen Fisika Universitas Andalas

DAMPAK bencana banjir besar yang melanda Sumatra pada akhir November 2025 benar-benar mengagetkan kita semua. Ratusan jiwa melayang, tidak sedikit pula yang hingga kini belum ditemukan. Infrastruktur rusak dalam skala luas, dari jalan, jembatan, fasilitas umum, hingga permukiman warga. Lembaga kajian ekonomi dan hukum, Center of Economic and Law Studies (Celios), menaksir kerugian ekonomi akibat bencana itu mencapai Rp68,67 triliun. Angka tersebut mencerminkan betapa besar dan seriusnya dampak bencana yang terjadi.

Nyaris tidak ada yang menduga bahwa hujan pada akhir November tahun ini akan berujung pada bencana sedahsyat itu. November memang identik dengan musim hujan di Sumatra dan hujan lebat kerap dianggap sebagai fenomena yang lumrah. Peringatan dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) pun mungkin dipersepsi sebagai peringatan rutin. Namun, kali ini berbeda. Peringatan BMKG terbukti akurat, bahkan dampaknya jauh melampaui dugaan banyak pihak. Besarnya intensitas dan durasi hujan ekstrem yang terjadi kemungkinan juga di luar dugaan banyak kalangan, termasuk para ahli.

## PEMICU HUJAN EKSTREM

Hujan ekstrem tidak terjadi tanpa sebab. Uap air merupakan 'bahan bakar' utama pembentukan awan hujan. Semakin besar kandungan uap air di atmosfer, semakin besar pula energi potensial yang tersedia untuk menghasilkan hujan dengan intensitas tinggi dan durasi panjang. Pada akhir November 2025, terdapat setidaknya tiga faktor utama yang secara bersamaan menyebabkan melimpahnya uap air di atmosfer wilayah Indonesia, khususnya Sumatra.

Faktor pertama ialah *cold surge* atau seruakan dingin, yaitu aliran massa udara dingin dari daratan Asia yang bergerak ke selatan menuju kawasan tropis, termasuk Indonesia. Fenomena itu umumnya terjadi saat Asia memasuki musim dingin, bertepatan dengan periode aktifnya angin Muson Timur.

Menurut laporan Departemen Meteorologi Malaysia (MetMalaysia), Muson Timur tahun ini mulai aktif pada 13 November 2025. Meski udara *cold surge* pada awalnya bersifat kering, ketika melintasi perairan hangat seperti Laut China Selatan, aliran udara itu menyerap uap air dalam jumlah besar. Uap air tersebut kemudian dibawa ke wilayah Indonesia, meningkatkan kelembapan atmosfer secara signifikan.

Faktor kedua ialah keberadaan La Nina. La Nina ialah fenomena iklim global yang ditandai dengan pendinginan suhu permukaan laut di Samudra Pasifik bagian tengah dan timur dari kondisi normalnya. Walaupun berada pada kategori lemah hingga moderat, La Nina telah aktif sejak November sebagaimana dilaporkan oleh banyak lembaga termasuk BMKG. La Nina menyebabkan penguatan angin timuran dari Samudra Pasifik menuju wilayah Indonesia. Dampaknya, massa air laut hangat dan kelembapan terkonsentrasi di kawasan Asia Tenggara, memperkaya suplai uap air untuk pembentukan awan hujan.

Faktor ketiga ialah Indian Ocean Dipole (IOD), yakni fenomena iklim di Samudra Hindia yang ditandai oleh perbedaan suhu permukaan laut antara bagian barat (dekat Afrika) dan bagian timur (dekat Indonesia). IOD memiliki dua fase utama, yaitu fase positif dan fase negatif. Pada November, IOD berada pada fase negatif yang ditandai oleh suhu permukaan laut di Samudra Hindia bagian timur--di sekitar Indonesia--lebih hangat dari kondisi normal. Kondisi itu memperkuat angin baratan sehingga membawa uap air dalam jumlah lebih besar ke wilayah Indonesia.

Ketiga fenomena tersebut terjadi secara bersamaan, saling memperkuat, dan menciptakan situasi yang sangat kondusif untuk pembentukan hujan ekstrem. Kondisi itu diperparah oleh faktor lain, yaitu pergeseran zona konvergensi antartropis (*intertropical convergence zone*/ITCZ) ke arah selatan mendekati khatulistiwa pada November.

ITCZ merupakan zona pertemuan angin pasat dari belahan bumi utara dan selatan. Pertemuan itu menyebabkan udara hangat dan lembap terdorong naik ke atmosfer, membentuk awan konvektif yang intens.

Bayangkan, suatu sistem dengan ketersediaan uap air yang melimpah, ditambah keberadaan zona konvergensi. Dalam kondisi seperti itu, pembentukan awan hujan intens menjadi jauh lebih mudah dan berkelanjutan.

## SIKLON TROPIS SENYAR YANG TIDAK LAZIM

Munculnya siklon tropis Senyar di Selat Malaka menjadi kejutan tersendiri karena fenomena itu tergolong sangat jarang. Senyar tercatat sebagai siklon tropis pertama yang terbentuk di wilayah sempit seperti Selat Malaka yang juga berada dekat dengan khatulistiwa.

Umumnya, siklon tropis memerlukan jarak setidaknya sekitar 500 km dari khatulistiwa agar gaya *coriolis* cukup kuat untuk mengorganisasi rotasi udara menjadi sebuah sistem siklonik. Selain itu, siklon lazimnya berkembang di perairan samudra yang luas.

Senyar mampu terbentuk lebih dekat ke khatulistiwa karena tingginya suhu permukaan laut di kawasan tersebut. Kombinasi La Nina, IOD negatif, dan *cold surge* menyebabkan suhu permukaan laut di sekitar Selat Malaka meningkat signifikan. Namun, suhu laut tinggi saja tidak cukup untuk membentuk siklon tropis.

Siklon tropis merupakan sistem pusaran atmosfer (vorteks) yang intens. Untuk dapat terbentuk, diperlukan adanya vortisitas awal, yakni gangguan atmosfer yang memicu putaran awal. Dalam kasus Senyar, terdapat dua kandidat utama penyedia vortisitas awal: gelombang atmosfer tropis dan palung monsun.

Interaksi antara gelombang Rossby ekuatorial dan gelombang Kelvin diduga kuat menjadi pemicu vortisitas awal sebagaimana yang juga teramati pada siklon tropis Seroja pada 2021. Data dari North Carolina Institute for Climate Studies (NCICS) menunjukkan bahwa pada periode tersebut, aktivitas kedua gelombang ini cukup dominan.

Selain itu, palung monsun juga merupakan kandidat kuat. Studi John Molinari dan David Vollaro yang dipublikasikan dalam jurnal *Monthly Weather Review Volume 141* nomor 2 tahun 2013 menunjukkan bahwa sekitar 60%-70% siklon tropis di Pasifik Barat berkaitan dengan palung monsun yang aktif. Palung monsun merupakan zona konvergensi angin permukaan yang menghasilkan vortisitas siklonik di lapisan bawah atmosfer.

Vortisitas awal yang sudah terbentuk kemudian diperkuat oleh aliran *cold surge*. Bahkan, *cold surge* diduga menjadi faktor dominan yang menentukan arah gerak Senyar. Secara umum, siklon tropis di belahan bumi utara bergerak menjauh dari khatulistiwa akibat gaya *coriolis*, cenderung bergerak ke barat dan ke arah lintang yang lebih tinggi. Namun, Senyar justru bergerak ke selatan, sebuah perilaku yang tidak lazim.

Ketika siklon terbentuk di wilayah dengan pengaruh *coriolis* yang lemah, arah pergerakannya sangat dipengaruhi oleh *steering flow*, yaitu pola angin berskala besar di lapisan menengah hingga atas atmosfer. Dalam kasus Senyar, aliran *cold surge* yang kuat ke arah selatan diyakini berperan besar dalam menentukan lintasannya.

Situasi ini semakin kompleks karena Senyar tidak berdiri sendiri. Pada waktu yang hampir bersamaan, terdapat dua siklon tropis lain, yakni siklon tropis Koto di Laut China Selatan dan siklon tropis Ditwah yang bergerak ke arah Sri Lanka. Meski jarak antarsiklon terlalu jauh untuk memenuhi kriteria efek *fujiwara*, yaitu fenomena meteorologi langka yang mana dua badai siklon yang berdekatan secara geografis (<1400 km) mulai mengorbit satu sama lain di sekitar titik pusat bersama, interaksi tidak langsung antarsistem ini dapat memodifikasi medan angin regional.

Interaksi inilah yang diduga menyebabkan lintasan Senyar membentuk pola menyerupai huruf 'U' di sekitar Aceh dan Sumatra Utara. Interaksi tiga siklon tropis secara bersamaan merupakan kejadian yang sangat jarang.

## MENURUNNYA DAYA DUKUNG LINGKUNGAN

Kondisi atmosfer ekstrem di atas menyebabkan curah hujan yang sangat lebat dan berlangsung lama di Sumatra. Menariknya, berdasarkan Skala Saffir-Simpson, Senyar tergolong siklon tropis dengan intensitas terendah jika dilihat dari kecepatan angin (skala 1). Namun, pergerakan Senyar yang relatif lambat menyebabkan awan hujan terakumulasi di wilayah yang sama selama beberapa hari sehingga hujan terjadi tanpa henti.

Alat pengukur hujan dari Jaringan Meteorologi Barisan-Anai (Barisan-Anai Meteorological Network atau BAM-Net) yang dioperasikan oleh Universitas Andalas bersama Institute of Geophysics (IGF), Polish Academy of Sciences, mencatat curah hujan yang sangat tinggi mencapai 800 mm selama 19-28 November.

Namun, bencana di Sumatra tidak semata-mata akibat faktor cuaca. Kerusakan ekologis turut memperparah dampak yang terjadi.

Berdasarkan data Global Forest Watch, tiga provinsi terdampak menunjukkan kehilangan hutan alam yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Pada 2020, Aceh tercatat memiliki sekitar 3,4 juta hektare (juta ha) hutan alam yang mencakup lebih dari 59% luas daratannya, tapi pada 2024 provinsi ini kehilangan sekitar 13 kha hutan alam.

Kondisi serupa juga terjadi di Sumatra Utara yang pada 2020 memiliki 2,1 juta ha hutan alam atau sekitar 29% dari luas wilayah daratannya, dan pada 2024 mengalami kehilangan hutan alam sebesar 8,1 kha.

Sementara itu, Sumatra Barat pada 2020 memiliki sekitar 2,3 juta ha hutan alam yang mencakup lebih dari 54% wilayah daratannya, tetapi pada 2024 tercatat kehilangan sekitar 11 kha hutan alam. Angka ini belum termasuk perubahan tutupan dan alih fungsi lahan yang lain.

Hilangnya tutupan hutan, alih fungsi lahan yang tidak terkendali, serta degradasi daerah aliran sungai (DAS) menyebabkan air hujan tidak terserap secara optimal.

Limpasan permukaan meningkat tajam, memicu banjir, tanah longsor, dan kerusakan infrastruktur. Fakta lapangan menunjukkan banyaknya kayu terbawa arus banjir yang kemudian menyumbat jembatan dan bahkan mengubah alur sungai. Kondisi ini menegaskan bahwa bencana hidrometeorologi di Sumatra merupakan hasil interaksi antara cuaca ekstrem dan menurunnya daya dukung lingkungan.

## TERGANGGUNYA KESEIMBANGAN ALAM

Alam bekerja dalam suatu keseimbangan yang telah Tuhan tetapkan dengan ukuran yang jelas dan teratur. Selama keseimbangan itu dijaga, sistem alam akan berfungsi secara harmonis dan saling menopang. Allah berfirman, "Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran." (QS Al-Qamar: 49), sebuah prinsip yang kembali ditegaskan dalam surah Ar-Rahman: 7-9: "Dan langit telah ditinggikan-Nya dan Dia ciptakan keseimbangan agar kamu jangan merusak keseimbangan itu. Dan tegakkanlah keseimbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi keseimbangan itu." Ayat-ayat tersebut mengingatkan manusia agar tidak melampaui batas dan merusak tatanan keseimbangan yang telah ditetapkan.

Bencana yang melanda Sumatra belakangan ini menjadi sinyal kuat bahwa keseimbangan alam mulai terganggu. Pada kondisi lahan alami, hanya sekitar 10% air hujan berubah menjadi limpasan permukaan. Namun, ketika tutupan lahan kedap air meningkat hingga 35%-50%, limpasan dapat melonjak hingga sekitar 30% disertai dengan penurunan evapotranspirasi, yakni hilangnya air melalui penguapan dari permukaan tanah dan badan air serta transpirasi melalui vegetasi. Perubahan ini secara langsung meningkatkan risiko banjir, terutama di wilayah bertopografi curam seperti Sumatra Barat, yang mana aliran sungai secara alami berkarakter deras dan cepat.

Perbedaan topografi turut memperjelas dampak gangguan keseimbangan tersebut. Di bagian barat Sumatra, sungai-sungai berhulu di Pegunungan Barisan mengalir menuruni lereng curam dan langsung bermuara ke Samudra Hindia sehingga responsnya terhadap hujan ekstrem sangat cepat. Sebaliknya, sungai-sungai di bagian timur Sumatra mengalir melewati dataran yang lebih landai dan luas sehingga air cenderung meluap dan menggenang lebih lama. Karena itu, genangan banjir di wilayah timur Sumatra, termasuk sebagian Sumatra Utara dan Aceh, berpotensi bertahan lebih lama jika dibandingkan dengan Sumatra Barat. Dalam kondisi seperti ini, sedikit saja keseimbangan alam terganggu dampaknya dapat menjadi luar biasa.

Menjaga keseimbangan alam tidak berarti menolak pemanfaatan sumber daya. Manusia justru diberi amanah untuk memakmurkan bumi, bukan untuk merusaknya. Pemanfaatan sumber daya alam harus dilakukan secara adil, bijak, dan selaras dengan prinsip keseimbangan agar fungsi alam tetap terjaga sekaligus mampu mendukung kehidupan manusia secara berkelanjutan.

Dalam perspektif Pancasila sila pertama, ketuhanan Yang Maha Esa, menjaga keseimbangan alam merupakan wujud nyata penghambaan manusia kepada Tuhan. Alam ialah ciptaan-Nya yang agung, manifestasi kekuasaan dan kasih sayang Tuhan, sehingga merawat dan melindunginya bukan sekadar tanggung jawab ekologis, melainkan juga bentuk ibadah dan rasa syukur.

Bencana di Sumatra seharusnya menjadi pelajaran bersama. Menjaga harmoni dengan alam bukan sekadar pilihan moral, melainkan juga prasyarat utama agar wilayah kita tetap tangguh menghadapi ancaman bencana di masa depan.

## TETAP WASPADA

Bencana hidrometeorologi yang sedang terjadi juga bukanlah episode terakhir. Kewaspadaan perlu terus ditingkatkan karena kondisi cuaca ekstrem berpotensi berlanjut hingga Desember, bahkan awal 2026. ASEAN Specialised Meteorological Centre memprakirakan La Nina lemah hingga moderat masih dapat bertahan hingga Januari 2026, bahkan menurut beberapa model hingga Februari-Maret. Pada saat yang sama, IOD negatif diperkirakan berlangsung hingga Desember 2025 yang berarti pasokan uap air ke wilayah Indonesia tetap tinggi.

Kewaspadaan tidak hanya diperlukan di Sumatra, tetapi juga di wilayah lain seperti Jawa. Di Pulau Jawa, dampak fenomena *cold surge* biasanya paling terasa di Jawa Barat dan Jawa Tengah, khususnya di kawasan pesisir utara yang berhadapan langsung dengan Laut Jawa dan Selat Karimata. Karena itu, kesiapsiagaan kolektif harus terus diperkuat melalui mitigasi berbasis sains, kepatuhan terhadap sistem peringatan dini, serta pengelolaan lingkungan yang bijak agar risiko bencana dapat ditekan dan dampaknya tidak kembali menelan korban yang lebih besar.

**PARTISIPASI OPINI** Kirimkan ke email: **opini@mediaindonesia.com** atau **opinimi@yahoo.com** atau fax: **(021) 5812105**, (Maksimal 5.500 karakter tanpa spasi. Sertakan nama, alamat lengkap, nomor telepon, foto kopi KTP, foto diri, dan NPWP).
Setiap materi baik artikel, tulisan, maupun foto, yang telah ditampilkan di harian *Media Indonesia* dapat dimuat kembali baik dalam format digital maupun nondigital yang tetap merupakan bagian dari harian *Media Indonesia*.

MEDIA INDONESIA
A Part of MEDIA GROUP NETWORK

**Pendiri:** Drs. H. Teuku Yousli Syah MSi (Alm)
**Direktur Utama:** Gaudensius Suhardi
**Direktur Pemberitaan/Penanggung Jawab:** Abdul Kohar

**Dewan Redaksi Media Group:**
**Ketua**: Elman Saragih (merangkap anggota)
**Wakil Ketua**: Arief Suditomo (merangkap anggota)
**Anggota:** Mohammad Mirdal Akib, Abdul Kohar, Gaudensius Suhardi, Budiyanto, Iskandar Zulkarnain, Ade Alawi

**Dewan Pengarah:** Lestari Moerdijat, Saur M. Hutabarat, Adrianto Machribie

**Kepala Divisi Pemberitaan:** Ahmad Punto
**Kepala Divisi Multimedia & Artistik:** Hariyanto
**Asisten Kepala Divisi Pemberitaan:** Henri Salomo, Windy Dyah Indriantari
**Kepala Sekretariat Redaksi:** Eni Kartinah
**Redaktur:** Agus Mulyawan, Akhmad Mustain, Aries Wijaksena, Basuki Eka P, Bintang Krisanti, Denny Parsaulian Sinaga, Heryadi, Indrastuti, Irvan Sihombing, Mirza Andreas, Sitria Hamid

**Staf Redaksi:** Abdillah M. Marzuqi, Agung Wibowo, Akmal Fauzi, Andhika Prasetyo, Atalya Puspa, Budi Ernanto, Cahya Mulyana, Despian Nurhidayat, Dhika Kusuma Winata, Fathurrozak, Ferdian Ananda Majni, Gana Buana, Golda Eksa, Haufan H. Salengke, Ihfa Firdausya, Indriyani Astuti, Insi Nantika Jelita, M. Ilham Ramadhan Avisena, M. Iqbal Al Machmudi, Mohamad Farhan Zhuhri, Permana Pandega Jaya, Putri Anisa Yuliani, Putri Rosmalia Octaviyani, Rahmatul Fajri, Ramdani, Rifaldi Putra Irianto, Rizki Noor Alam, Siti Retno Wulandari, Sri Utami, Suryani Wandari Putri Pertiwi, Susanto, Thalatie Yani, Usman Iskandar, Wisnu Arto Subari

**DIVISI TABLOID, MAJALAH, DAN BUKU (PUBLISHING)**
**Asisten Kepala Divisi:** Iis Zatnika
**Redaktur:** Eni Kartinah

**CONTENT ENRICHMENT**
**Periset:** Desi Yasmini S, Gurit Adi Suryo,
**Bahasa:**
**Redaktur:** Adang Iskandar, Dony Tjiptonugroho,

**ARTISTIK**
**Asisten Kepala Divisi:**
**Redaktur:** Annette Natalia, Briyanbodo Hendro, Marionsandes NKR
**Staf Artistik:** Amiluhur, Ananto Prabowo, Dedy, Duta Amarta, Nehemia Nosevy Kristanto, Nurul Arohmat, Pamungkas Bayu Aji, Seno Aditya, Tutik Sunarsih
**Olah Foto:** Ade Rian H

**BISNIS & PENGEMBANGAN**
**Direktur Bisnis & Pengembangan:** G. Bernhard Rotinsulu
**Kepala Divisi Sales & Marketing:** Wendy Rizanto
**Perwakilan Bandung:** Sulaeman Gojali (022) 4210500; **Surabaya:** (031) 5667359;
**Yogyakarta:** Andi Yudhanto (0274) 523167.

**KORESPONDEN**
**Banten:** Sumantri Handoyo (Tangerang) Syarief Oebaidillah (Tangerang Selatan)
**Jawa Barat:** Dede Susianti (Bogor), Naviandri, Sugeng Sumariyadi (Bandung), Kisar Rajagukguk (Depok), Benny Bastiandy, SE (Cianjur/Sukabumi), Depi Gunawan (Cimahi), Nurul Hidayah (Cirebon), Reza Sunarya (Purwakarta), Kristiadi (Tasikmalaya)
**Jawa Tengah:** Haryanto (Semarang), Akhmad Safuan (Pekalongan), Djoko Sardjono (Klaten), Widjajadi (Solo), Liliek Dharmawan (Purwokerto), Tosiani S (Temanggung), Supardji Rasban (Brebes)
**Yogyakarta:** Agus Utantoro, Ardi Teristi Hardi,
**Jawa Timur:** Faishol Taselan (Surabaya), Bagus Suryo Nugroho (Malang), Heri Susetyo (Sidoarjo), Muhammad Ahmad Yakub (Bojonegoro), Muhammad Ghozi (Madura)
**Aceh:** Amiruddin Abdullah (Pidie),
**Sumatra Utara:** Apul Iskandar (Pematangsiantar), Yoseph Pencawan (Medan), Januari Hutabarat (Taput)
**Sumatra Barat:** Yose Hendra (Padang)
**Kepri:** Hendry Kremer (Batam),
**Riau:** Rudi Kurniawansyah (Pekan Baru)
**Bangka Belitung:** Rendy Ferdiansyah (Pangkalpinang)
**Bengkulu:** Marliansyah
**Jambi:** Solmi
**Kalimantan Tengah:** Surya Suryanti (Palangkaraya)
**Kalimantan Selatan:** Denny Susanto (Banjarmasin)
**Sulawesi Tengah:** M Taufan SP Bustan (Palu)
**Sulawesi Selatan:** Lina Herlina (Makassar)
**NTB:** Yusuf Riaman (Mataram)
**Bali:** Arnoldus Dhae (Denpasar), Gede Ruta Suryana (Kuta)
**NTT:** Alexander Paulus Taum (Lembata), Palce Amalo (Kupang)
**Papua:** Marcelinus Kelen (Jayapura)
**Papua Barat Daya:** Martinus Solo

**Telepon Layanan Pembaca:** (021) 5821303
**Telepon Iklan:** (021) 5812113, 5801480
**Fax Iklan:** (021) 5812107, 5812110
**Fax Customer Service:** (021) 5820476,
**Telepon Sirkulasi:** (021) 5812095, **Telepon Distribusi:** (021) 5812077, **Telepon Percetakan:** (021) 5812086, **Harga Langganan:** Rp112.000 per bulan (Jabodetabek), di luar P. Jawa + ongkos kirim, **No. Rekening Bank:** a.n. PT Citra Media Nusa Purnama Bank Mandiri - Cab. Taman Kebon Jeruk: 117-009-500-9098; BCA - Cab. Sudirman: 035-306-5014, **Diterbitkan oleh:** PT Citra Media Nusa Purnama, Jakarta, **Alamat Redaksi/Tata Usaha/Iklan/Sirkulasi:** Kompleks Delta Kedoya, Jl. Pilar Raya Kav. A-D, Kedoya Selatan, Kebon Jeruk, Jakarta Barat - 11520,
**Telepon:** (021) 5812088 (Hunting),
**Fax:** (021) 5812105 (Redaksi)
e-mail: redaksi@mediaindonesia.com,
**Percetakan:** Gramedia
**Alamat:** Jln. Palmerah Selatan 22-28 Jakarta Pusat 10270
**Website:** www.gramediaprinting.com

**DALAM MELAKSANAKAN TUGAS JURNALISTIK, WARTAWAN MEDIA INDONESIA DILENGKAPI KARTU PERS DAN TIDAK DIPERKENANKAN MENERIMA ATAU MEMINTA IMBALAN DENGAN ALASAN APA PUN**