



SUPER EL NIÑO 2026

Membaca Krisis, Menjaga Indonesia

Esai tentang Iklim, Laut, Pangan,
dan Ketahanan Bangsa

Oleh Agus Supangat

PROLOG

Super El Niño Bukan Sekadar Cuaca

Setiap zaman memiliki peringatannya sendiri. Ada masa ketika peringatan itu datang melalui perang, krisis ekonomi, atau wabah penyakit. Di zaman kita, salah satu peringatan terbesar hadir melalui perubahan iklim. Ia tidak datang dengan dentuman yang seketika mengguncang dunia, melainkan melalui tanda-tanda yang perlahan menjadi semakin nyata: musim yang bergeser, hujan yang tak lagi mengenal waktunya, gelombang panas yang memecahkan rekor, laut yang menghangat, dan bencana yang semakin sering datang silih berganti.

Di antara berbagai gejala itu, El Niño merupakan salah satu isyarat alam yang paling mudah dikenali. Setiap beberapa tahun sekali, fenomena ini mengubah wajah iklim di kawasan tropis, termasuk Indonesia. Sawah mengering, debit sungai menyusut, kebakaran hutan

meningkat, hasil tangkapan nelayan berubah, dan harga pangan mulai bergerak naik. Bagi sebagian orang, El Niño hanyalah istilah meteorologi yang sesekali muncul dalam pemberitaan. Namun bagi jutaan petani, nelayan, dan masyarakat yang kehidupannya bergantung pada alam, El Niño adalah kenyataan yang menentukan penghidupan sehari-hari.

Tahun 2026 diperkirakan menjadi salah satu titik penting dalam perjalanan itu. Sejumlah kajian ilmiah mutakhir menunjukkan meningkatnya peluang terjadinya Super El Niño—sebuah peristiwa yang berpotensi lebih panjang, lebih kuat, dan membawa dampak yang lebih luas dibandingkan kejadian-kejadian sebelumnya. Belum ada kepastian bahwa skenario terburuk akan terjadi. Namun ilmu pengetahuan mengajarkan satu prinsip sederhana: ketika risiko yang dihadapi semakin besar,

kesiapsiagaan menjadi pilihan yang jauh lebih bijaksana daripada penyesalan.

Buku ini lahir dari keyakinan bahwa Super El Niño bukan semata persoalan cuaca. Ia adalah cermin yang memperlihatkan hubungan antara manusia, alam, dan cara kita mengelola masa depan. Ketika perubahan suhu laut menggeser musim, yang berubah bukan hanya angka-angka pada grafik iklim. Yang ikut bergeser adalah kalender tanam, jalur migrasi ikan, stabilitas harga pangan, kesehatan masyarakat, hingga rasa aman keluarga-keluarga yang hidup dari hasil bumi dan laut.

Karena itulah, memahami El Niño tidak cukup dilakukan melalui bahasa sains semata. Fenomena ini perlu dibaca sebagai persoalan pembangunan, ketahanan nasional, dan keadilan sosial. Krisis iklim tidak pernah membagi bebannya secara merata. Mereka yang paling sedikit menyumbang emisi gas

rumah kaca justru sering menjadi kelompok pertama yang merasakan dampaknya. Petani kecil yang menunggu hujan, nelayan yang kehilangan daerah tangkapan, pekerja harian yang tetap harus bekerja di bawah terik matahari, hingga keluarga berpenghasilan rendah yang menghadapi kenaikan harga pangan—merekalah wajah manusia dari perubahan iklim.

Enam esai dalam buku ini disusun untuk mengajak pembaca menempuh perjalanan pemikiran yang utuh. Perjalanan itu dimulai dari upaya membaca isyarat yang disampaikan laut, memahami dinamika El Niño dan La Niña, menelusuri pengaruhnya terhadap sistem kelautan dan perikanan Indonesia, melihat bagaimana krisis iklim memperbesar kerentanan sosial, hingga merenungkan ikhtiar yang perlu ditempuh agar Indonesia menjadi bangsa yang lebih tangguh menghadapi masa depan.

Urutan itu bukanlah kebetulan. Krisis selalu memberikan tanda sebelum mencapai puncaknya. Tugas ilmu pengetahuan adalah membaca tanda-tanda tersebut. Tugas kebijakan adalah menerjemahkannya menjadi tindakan. Dan tugas kita sebagai warga bangsa adalah memastikan bahwa pengetahuan tidak berhenti sebagai laporan ilmiah, melainkan menjadi keputusan yang melindungi kehidupan.

Indonesia memiliki alasan yang kuat untuk mengambil pelajaran lebih awal. Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Nusantara berada di persimpangan dua samudra dan dua benua, sekaligus menjadi bagian penting dari sistem iklim global. Laut kita bukan sekadar ruang geografis, melainkan mesin pengatur energi bumi. Apa yang terjadi di bawah permukaan samudra akan menentukan apa yang terjadi di sawah, di pasar, di pelabuhan, bahkan di meja makan jutaan

keluarga Indonesia. Dalam konteks inilah, kemampuan membaca laut sesungguhnya merupakan bagian dari menjaga masa depan bangsa.

Buku ini tidak ditulis untuk menebarkan kecemasan. Ia juga tidak menawarkan jawaban yang sederhana bagi persoalan yang kompleks. Buku ini ditulis untuk mengajak kita melihat bahwa setiap krisis selalu menghadirkan kesempatan untuk belajar. Alam mungkin tidak dapat kita kendalikan, tetapi cara kita memahami, mengantisipasi, dan merespons perubahan sepenuhnya berada dalam wilayah ikhtiar manusia.

Pada akhirnya, Super El Niño mengajukan pertanyaan yang melampaui persoalan iklim: apakah kita akan terus menjadi bangsa yang baru bertindak setelah bencana terjadi, atau mulai membangun budaya yang mampu membaca tanda-tanda sebelum terlambat?

Semoga enam esai dalam buku ini menjadi undangan untuk menjawab pertanyaan tersebut bersama-sama. Sebab ketahanan bangsa tidak hanya dibangun oleh bendungan, pelabuhan, atau teknologi yang semakin canggih. Ia juga dibangun oleh kemampuan sebuah masyarakat untuk menghargai ilmu pengetahuan, merawat alam, melindungi mereka yang paling rentan, dan mengambil keputusan dengan pandangan yang melampaui hari ini. Di situlah, sesungguhnya, makna menjaga Indonesia menemukan bentuknya.

BAGIAN I

MEMBACA ISYARAT ALAM

Bagian pertama mengajak pembaca memahami bahwa krisis selalu memberi tanda sebelum datang.

BAB 1

Ikhtiar Maritim Membaca Isyarat Krisis Iklim

Alasannya:

- dimulai dari laut
- memperkenalkan Arlindo
- observasi samudra
- pentingnya membaca tanda

Pembaca langsung diajak berpikir bahwa laut adalah sistem peringatan dini Indonesia.

Memasuki paruh kedua tahun 2026, rentetan fenomena cuaca ekstrem yang kian sulit diprediksi

kembali mendominasi tajuk utama berbagai media nasional. Mulai dari anomali suhu muka laut di kepulauan Nusantara hingga pergeseran pola monsun akibat pemanasan global, semua realitas ini mempertegas pesan utama Konferensi Dekade Samudra (*Ocean Decade*) PBB yang akan menjelang pada tahun 2027. Bagi Indonesia, ketidakpastian iklim global bukan lagi sekadar narasi akademis, melainkan tantangan harian nyata yang menguji urat nadi ketahanan pangan, keselamatan masyarakat pesisir, serta stabilitas ekonomi nasional. Bangsa yang tangguh bukanlah bangsa yang paling cepat memadamkan api, melainkan bangsa yang mampu membaca bara sebelum kobaran itu membesar.

Katup Energi di Jantung Nusantara

Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia yang berada tepat di persimpangan Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, wilayah perairan Nusantara

merupakan bagian krusial dari mesin penggerak sistem iklim global. Poros sirkulasi laut strategis ini dihubungkan oleh Arus Lintas Indonesia (Arlindo), sebuah "katup energi" raksasa yang berfungsi mengalirkan massa air hangat dari Samudra Pasifik menuju Samudra Hindia. Mengingat sekitar 80 hingga 85 persen volume Arlindo mengalir melintasi Selat Makassar, kawasan ini otomatis menjadi salah satu koridor pengamatan oseanografi paling kritis di planet bumi.

Dinamika arus laut inilah yang mendistribusikan energi panas antarsamudra dan secara langsung mengendalikan intensitas fenomena El Niño, La Niña, pola angin monsun, hingga distribusi curah hujan di daratan maritim kita. Namun, sebuah ironi besar tengah membayangi di tengah lautan. Di saat kebutuhan akan akurasi data iklim meningkat drastis akibat eskalasi krisis lingkungan, infrastruktur

pengamatan laut global justru menghadapi kemunduran serius. Penghentian sebagian jaringan pelampung oseanografi TAO/TRITON di kawasan Pasifik Barat akibat kendala pendanaan jangka panjang menjadi alarm keras bagi komunitas internasional.

Ketika "mata" yang berfungsi merekam detak jantung dan perubahan energi samudra mulai padam, tingkat ketidakpastian dalam prakiraan musim, sistem peringatan dini, dan perencanaan pembangunan nasional otomatis melonjak tajam. Indonesia tidak boleh membiarkan diri berjalan dalam kegelapan atau "buta" dalam membaca dinamika lautannya sendiri, terutama di tengah transisi krusial menuju target Dekade Samudra PBB 2030.

Membaca yang Tersirat di Bawah Permukaan

Ilmu pengetahuan telah lama menunjukkan bahwa tanda-tencana bencana muncul jauh sebelum bencana itu sendiri terjadi. Para Oseanografer memahami bahwa indikator paling penting dalam melihat masa depan El Niño bukanlah suhu permukaan laut, melainkan cadangan panas yang tersimpan pada kedalaman sekitar 50 hingga 75 meter. Panas bawah permukaan itulah yang menjadi "bahan bakar" utama.

Oleh karena itu, sistem prakiraan iklim nasional tidak boleh lagi hanya bertumpu pada indikator tunggal yang bersifat permukaan. Kita harus memperluas paradigma dengan mengintegrasikan data pengamatan bawah permukaan laut secara konsisten. Keberadaan jaringan stasiun pengamatan (*mooring*) di Selat Makassar, Lombok, Ombai, dan Timor harus

diperkuat dan dikombinasikan dengan data satelit, *buoy*, serta jaringan *Argo float* global.

Catatan Strategis:

Pendanaan untuk observasi laut harus dikategorikan sebagai investasi strategis pertahanan dan ketahanan nasional yang setara dengan pembangunan bendungan, infrastruktur energi, atau satelit komunikasi. Biaya pemeliharaan alat di tengah samudra sesungguhnya jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan kerugian raksasa akibat kesalahan kalkulasi prakiraan iklim yang dapat meruntuhkan ketahanan pangan atau mengancam nyawa nelayan.

Tiga Pilar Solusi Inti

Untuk mengantisipasi ancaman kebutaan iklim ini, struktur kebijakan nasional harus segera

menyelaraskan diri dengan tiga aspek utama dari Solusi Inti Dekade Samudra:

- **Transformasi Pengelolaan Data:**
Membangun sistem prediksi kelautan-atmosfer terpadu yang mampu membaca tanda-tanda alam secara utuh dan multidimensional melalui integrasi data permukaan dan bawah laut.
- **Mobilisasi Investasi Jangka Panjang:**
Mengubah cara pandang konvensional yang melihat infrastruktur observasi sebagai beban anggaran, menjadi sebuah investasi strategis yang berkelanjutan melalui sinergi pemerintah, swasta, dan lembaga filantropi.
- **Hilirisasi Pengetahuan dan Literasi:**
Menerjemahkan informasi ilmiah oseanografi yang rumit dari BMKG dan BRIN menjadi panduan taktis yang mudah dipahami oleh para

pengambil kebijakan daerah, penyuluh pertanian, hingga komunitas nelayan lokal.

Menghargai Ilmu Sebelum Krisis

Tantangan terbesar Indonesia bukanlah sekadar menghadapi fenomena iklim berikutnya, melainkan membangun budaya yang menghargai ilmu sebelum krisis datang. Pemanasan global memang membuat dampak cuaca ekstrem menjadi lebih parah. Ketika kekeringan datang, tanah kehilangan kelembapan lebih cepat, mengancam wilayah sensitif seperti Jawa, Bali, Nusa Tenggara, hingga Papua.

Dalam konteks kebijaksanaan lokal dan spiritual, membaca gejala alam ini adalah bagian dari tanggung jawab manusia sebagai pengelola bumi yang berkewajiban memahami data dan menerjemahkannya menjadi kebijakan publik yang melindungi kehidupan.

Melalui penyusunan Cetak Biru Solusi Regional untuk kawasan Samudra Hindia dan Pasifik Barat, Indonesia memegang peluang sekaligus tanggung jawab moral yang besar untuk memimpin agenda iklim di kawasan tropis. Menjaga keberlangsungan alat ukur dan stasiun pengamatan di kedalaman samudra adalah sebuah ikhtiar kedaulatan sains untuk melindungi segenap bangsa. Jika kita terus menunggu langit berubah, kita akan selalu terlambat; namun jika kita mulai belajar membaca laut, Indonesia memiliki peluang untuk mengubah pengetahuan menjadi keselamatan.

BAB 2

Super El Niño Mengintai

Indonesia Harus Siap, Bukan Panik

Setelah mengetahui "mengapa harus membaca laut", pembaca diajak memahami ancaman yang sedang datang.

Para ilmuwan baru saja memberi peringatan baru: peluang munculnya "Super El Niño" terus meningkat, dan dampaknya bisa berlanjut hingga 2027.

Bagi Indonesia, ini bukan berita biasa. Ini sirine.

Kita sudah kenal El Niño. 2015 sawah retak. 2019 karhutla mengepung Kalimantan dan Sumatera. Harga beras naik, air PDAM keruh, kebakaran hutan membuat sesak napas sejuta orang.

Tapi "Super El Niño" beda level. Ia lebih panjang, lebih panas, dan lebih brutal. Gelombang panas ekstrem, kekeringan yang melumpuhkan pertanian, dan di sisi

lain hujan ekstrem yang memicu banjir bandang saat ia berbalik.

Kita Negara Paling Rentan

Indonesia hidup di garis depan perubahan iklim. 60% wilayah kita pertanian tadah hujan. Jutaan petani menggantungkan hidup pada kapan hujan turun.

Saat El Niño datang, lumbung pangan kita kering.

Saat La Niña datang setelahnya, panen bisa gagal karena banjir.

Kota-kota besar juga tidak aman. Jakarta, Surabaya, Makassar sudah panas. Tambah efek El Niño, maka risiko heatstroke, gagal panen, dan konflik air akan naik tajam. Yang paling rawan justru yang paling miskin. Nelayan yang tidak bisa melaut karena laut terlalu panas. Buruh tani yang tidak ada kerjaan karena sawah tidak bisa ditanam. Anak-anak yang stunting karena harga pangan naik.

Apa yang Bisa Kita Lakukan Sekarang?

Menunggu 2027 datang itu pilihan paling berbahaya. Refleksi dari data ilmiah termutakhir saat ini harus jadi 3 langkah nyata Adaptasi:

Pertama, anggap air sebagai infrastruktur kritis.

Bendungan, embung, sumur resapan, dan irigasi hemat air tidak bisa lagi jadi proyek seremonial. Saat hujan ada, kita harus simpan. Saat kemarau panjang, itu yang menyelamatkan kita.

Kedua, lindungi hutan dan gambut.

El Niño + gambut kering = karhutla. Dan karhutla bukan hanya asap. Ia melumpuhkan ekonomi, sekolah, dan kesehatan. Penegakan hukum dan restorasi gambut harus jalan sekarang, bukan setelah titik api muncul.

Ketiga, jaga pangan dan harga.

Cadangan beras, diversifikasi pangan lokal seperti sorgum dan sagu, serta subsidi tepat sasaran untuk

pupuk dan air harus disiapkan dari sekarang. Jangan tunggu harga naik baru panik.

Penutup

Para ilmuwan berbagai negara bilang peluang Super El Niño menguat. Mereka tidak bilang pasti. Tapi dalam menghadapi iklim, "mungkin terjadi" harus kita baca sebagai "bersiaplah".

Indonesia sudah terlalu sering jadi korban karena datangnya terlambat. Kali ini mari kita ubah cerita. Kita tidak bisa menghentikan El Niño. Tapi kita bisa memutuskan apakah kita akan roboh karenanya, atau justru menjadi negara yang paling siap menghadapinya.

Karena di akhir, yang menyelamatkan kita bukan ramalan. Tapi keputusan yang kita ambil hari ini.

BAB 3

Memahami El Niño dan La Niña di Indonesia

Bab ini menjadi fondasi ilmiah.

Menjelaskan:

- ENSO
- atribusi
- perubahan iklim
- mengapa El Niño sekarang berbeda

Dengan demikian pembaca memperoleh dasar sebelum masuk ke dampak sektoral.

"Alam tidak pernah berubah tanpa meninggalkan tanda. Persoalannya bukan apakah tanda itu ada, melainkan apakah kita mampu membacanya."

El Niño dan La Niña bukanlah peristiwa baru. Jauh sebelum manusia mengenal istilah perubahan iklim, kedua fenomena ini telah menjadi bagian dari denyut

alami sistem bumi. Keduanya merupakan dua fase dari **El Niño–Southern Oscillation (ENSO)**, yaitu interaksi dinamis antara samudra dan atmosfer di kawasan tropis Samudra Pasifik yang memengaruhi cuaca di hampir seluruh dunia, termasuk Indonesia.

Dalam kondisi normal, angin pasat bertiup dari timur ke barat, mendorong massa air hangat menuju wilayah Indonesia dan Pasifik barat. Sementara itu, di pesisir Amerika Selatan, air laut yang lebih dingin dari lapisan bawah naik ke permukaan melalui proses *upwelling*. Mekanisme inilah yang menjaga keseimbangan distribusi panas di kawasan tropis.

Namun keseimbangan itu tidak selalu bertahan.

Ketika angin pasat melemah, air hangat bergerak kembali ke tengah dan timur Pasifik. Peristiwa inilah yang dikenal sebagai El Niño. Dampaknya segera terasa di Indonesia. Curah hujan menurun, musim kemarau memanjang, kekeringan semakin luas, dan risiko kebakaran hutan serta lahan meningkat.

Sebaliknya, ketika angin pasat menguat, lebih banyak air hangat terdorong ke wilayah Indonesia. Fase ini disebut La Niña. Curah hujan meningkat, musim hujan cenderung lebih panjang, dan ancaman banjir, longsor, maupun gangguan kesehatan akibat genangan menjadi lebih besar.

Dengan kata lain, ENSO merupakan salah satu "pengatur irama" iklim Indonesia. Ia tidak menentukan seluruh cuaca yang kita alami, tetapi sangat memengaruhi kapan hujan turun, berapa lama kemarau berlangsung, dan seberapa besar peluang terjadinya cuaca ekstrem.

Mengapa El Niño Kini Terasa Berbeda?

Pertanyaan yang semakin sering muncul bukan lagi apakah El Niño akan datang, melainkan mengapa dampaknya terasa semakin berat.

Jawabannya tidak sesederhana mengatakan bahwa El Niño kini "lebih kuat". Ilmu pengetahuan justru

menunjukkan gambaran yang lebih kompleks. ENSO tetap merupakan variabilitas alami sistem iklim. Namun ia kini berlangsung di atas bumi yang sudah jauh lebih hangat dibandingkan satu abad lalu.

Pemanasan global akibat emisi gas rumah kaca telah meningkatkan suhu atmosfer dan lautan. Akibatnya, ketika El Niño muncul, ia bekerja pada kondisi dasar (*baseline*) yang berbeda. Tanah lebih cepat kehilangan kelembapan, udara mampu menampung lebih banyak uap air, suhu permukaan laut lebih tinggi, dan berbagai ekosistem menjadi lebih sensitif terhadap perubahan.

Karena itu, El Niño dengan kekuatan fisik yang sama dapat menghasilkan dampak yang jauh lebih besar dibandingkan beberapa dekade lalu. Kekeringan menjadi lebih panjang, kebakaran lebih mudah terjadi, sementara ketika siklus berganti menuju La Niña, hujan ekstrem berpotensi menjadi lebih intens karena atmosfer menyimpan lebih banyak energi dan uap air.

Dengan kata lain, perubahan iklim tidak menciptakan ENSO, tetapi mengubah panggung tempat ENSO bekerja.

Memahami Atribusi: Mencari Sebab di Balik Peristiwa

Di sinilah ilmu atribusi (*climate attribution*) menjadi penting.

Atribusi berusaha menjawab pertanyaan mendasar: seberapa besar suatu peristiwa dipengaruhi oleh variabilitas alami, dan seberapa besar diperkuat oleh perubahan iklim akibat aktivitas manusia?

Pertanyaan ini bukan sekadar akademis. Jawabannya menentukan bagaimana sebuah negara merancang kebijakan.

Jika kekeringan hanya dipandang sebagai siklus El Niño, respons yang diambil mungkin sebatas bantuan darurat. Namun apabila analisis menunjukkan bahwa pemanasan global telah memperbesar peluang

terjadinya kekeringan tersebut, maka solusi yang dibutuhkan berubah menjadi investasi jangka panjang dalam adaptasi, mulai dari pengelolaan air, perubahan kalender tanam, hingga perlindungan sosial bagi kelompok rentan.

Karena itu, atribusi merupakan jembatan antara ilmu pengetahuan dan kebijakan publik.

Dalam praktiknya, ilmuwan menggunakan beberapa pendekatan. Model iklim membandingkan kondisi bumi dengan dan tanpa pengaruh emisi gas rumah kaca untuk menghitung perubahan probabilitas suatu kejadian ekstrem. Analisis jangka panjang terhadap data suhu permukaan laut, curah hujan, dan indikator ENSO membantu membedakan sinyal perubahan iklim dari fluktuasi alami. Sementara itu, untuk Indonesia, analisis juga perlu memasukkan faktor-faktor regional seperti **Indian Ocean Dipole (IOD)**, dinamika monsun Asia–Australia, suhu laut di perairan Nusantara,

hingga perubahan tata guna lahan yang dapat memperkuat ataupun melemahkan dampak ENSO.

Pendekatan semacam ini menunjukkan bahwa peristiwa iklim jarang memiliki satu penyebab tunggal.

Sebagian besar merupakan hasil interaksi berbagai faktor yang saling memengaruhi.

Mengapa Indonesia Memerlukan Cara Pandang Ini?

Sebagai negara kepulauan tropis, Indonesia berada pada persimpangan berbagai sistem iklim dunia. ENSO berinteraksi dengan Arus Lintas Indonesia (Arlindo), monsun, IOD, Madden–Julian Oscillation (MJO), serta kondisi laut di sekitar Nusantara. Akibatnya, dampak El Niño di Indonesia hampir tidak pernah seragam.

Ketika sebagian wilayah mengalami kekeringan, wilayah lain mungkin tetap menerima hujan. Ketika satu daerah mengalami penurunan hasil pertanian,

wilayah lain justru menghadapi banjir. Keragaman inilah yang membuat Indonesia memerlukan sistem pengamatan dan pemodelan iklim yang jauh lebih rinci daripada sekadar membaca satu indeks ENSO.

Berbagai penelitian mutakhir juga menunjukkan bahwa meskipun perubahan frekuensi El Niño masih memiliki ketidakpastian antar-model, kecenderungan menguatnya dampak hidrometeorologi di Indonesia semakin jelas. Curah hujan ekstrem meningkat di banyak wilayah, sementara kekeringan menjadi lebih intens di kawasan-kawasan yang secara historis memang rentan terhadap musim kemarau panjang.

Artinya, tantangan terbesar bukan lagi sekadar memperkirakan kapan El Niño datang, tetapi memahami bagaimana dampaknya berubah pada setiap wilayah dan sektor kehidupan.

Dari Ilmu Menjadi Kebijakan

Pemahaman terhadap ENSO dan atribusi hanya akan bermakna apabila diterjemahkan menjadi keputusan.

Dalam sektor pertanian, informasi tersebut menjadi dasar penyesuaian kalender tanam, pengembangan varietas tahan kekeringan, pembangunan irigasi hemat air, dan skema asuransi pertanian. Di sektor kehutanan, ia menjadi pijakan dalam pencegahan kebakaran lahan sebelum musim kemarau mencapai puncaknya. Dalam pengelolaan perkotaan, informasi yang sama mendukung perencanaan drainase, penyediaan air baku, serta sistem kesehatan yang siap menghadapi gelombang panas maupun banjir.

Semua itu memerlukan investasi yang tidak kecil. Indonesia membutuhkan jaringan pengamatan laut dan atmosfer yang lebih rapat, pengukuran suhu bawah permukaan laut, pelampung oseanografi, satelit, radar cuaca, hingga kapasitas pemodelan iklim regional yang semakin andal. Tanpa data yang

memadai, kemampuan membaca masa depan akan selalu dibatasi oleh ketidakpastian.

BAGIAN II

KETIKA IKLIM MENYENTUH KEHIDUPAN

Kini pembaca sudah memahami ilmunya.

Selanjutnya dia melihat dampaknya.

BAB 4

El Niño dan Laut yang Bergeser

- Mengapa ikan berpindah.
- Mengapa laut berubah.
- Mengapa ketahanan pangan ikut berubah.

Ini menjelaskan perubahan sistem laut.

El Niño kembali mengingatkan kita bahwa laut bukan ruang yang diam. Ia bergerak mengikuti hukum yang tidak selalu sejalan dengan rencana manusia. Ketika suhu permukaan laut berubah, arah arus bergeser, dan produktivitas perairan ikut menyesuaikan diri. Dalam negara kepulauan seperti Indonesia,

perubahan itu bukan sekadar gejala oseanografi. Ia segera menjadi soal pangan, pendapatan, dan ketahanan hidup jutaan orang pesisir.

Bagi perikanan Indonesia, El Niño selalu membawa dua sisi. Di satu tempat, hasil tangkapan dapat menurun karena ikan menjauh atau turun ke lapisan yang lebih sulit dijangkau. Di tempat lain, spesies bernilai ekonomis tinggi seperti tuna atau cakalang justru bisa lebih mudah ditemukan. Tetapi keuntungan itu tidak otomatis datang merata. Yang paling sering terjadi adalah ketimpangan: sebagian kecil memperoleh peluang, sementara nelayan kecil memikul beban ketidakpastian.

Secara alamiah, El Niño berkaitan dengan melemahnya angin pasat yang selama ini mendorong air hangat ke barat Pasifik, termasuk ke perairan Indonesia. Saat dorongan itu melemah, upwelling di sejumlah wilayah ikut terganggu. Padahal upwelling

membawa nutrisi dari lapisan dalam ke permukaan, memicu pertumbuhan plankton, lalu menopang ikan-ikan kecil yang menjadi dasar rantai makanan laut. Bila proses ini melemah, yang terganggu bukan hanya satu jenis ikan, melainkan keseluruhan produktivitas perairan.

Akibatnya paling cepat terasa di wilayah yang memang bergantung pada kesuburan musiman. Ikan pelagis kecil seperti lemuru, tembang, atau kembung dapat berpindah, berkurang, atau menjadi lebih sulit ditangkap. Bagi nelayan dengan kapal kecil dan alat tangkap sederhana, perubahan itu berarti biaya yang tetap tinggi, tetapi hasil yang makin tidak menentu. Dalam keadaan semacam ini, laut tidak berhenti memberi. Ia hanya tidak lagi memberi dengan pola yang biasa.

Di sisi lain, El Niño juga dapat membuka ruang bagi spesies tertentu yang mengikuti pergeseran suhu dan

arus. Tuna, cakalang, atau komoditas lain yang lebih bernilai bisa muncul lebih dekat atau lebih banyak di wilayah tertentu. Namun kesempatan semacam itu menuntut kesiapan yang tidak semua nelayan miliki. Kapal yang lebih besar, alat tangkap yang berbeda, modal yang memadai, serta pengetahuan yang terus diperbarui menjadi syarat yang tidak ringan. Karena itu, El Niño pada praktiknya lebih sering memperlihatkan perbedaan kapasitas daripada sekadar perbedaan nasib.

Dari sini, persoalan iklim berubah menjadi persoalan sosial. Siapa yang memiliki akses pada informasi? Siapa yang mampu berpindah mengikuti perubahan? Siapa yang menanggung kerugian ketika laut bergeser lebih cepat daripada kebijakan? Pertanyaan-pertanyaan ini penting karena perikanan tidak pernah berdiri sendiri. Ia terkait dengan harga pangan, tenaga

kerja pesisir, dan daya tahan ekonomi rumah tangga yang bergantung pada laut.

Dampaknya segera merambat ke darat. Ketika hasil tangkapan menurun, pasokan di pasar ikut menegat dan harga bergerak naik. Ikan yang sehari-hari menjadi sumber protein terjangkau berubah menjadi barang yang lebih mahal. Dalam situasi seperti ini, El Niño tidak lagi dibicarakan dalam bahasa ilmiah semata. Ia hadir sebagai persoalan dapur, yang dirasakan langsung oleh keluarga nelayan maupun masyarakat luas.

Kondisi itu menjadi lebih rumit karena El Niño kini hadir di tengah pemanasan global. Laut yang lebih hangat membuat ekosistem lebih sensitif, sementara cuaca ekstrem memperbesar risiko hari-hari ketika kapal tidak bisa melaut. Yang berubah bukan hanya intensitas anomali, melainkan juga ambang daya tahan sistem perikanan. Fenomena yang dulu masih dapat

diantisipasi dengan pola musiman kini menuntut kecermatan yang jauh lebih tinggi.

Karena itu, yang dibutuhkan bukan sekadar peringatan dini, melainkan penerjemahan peringatan itu menjadi tindakan. Informasi dari BMKG, BRIN, dan Kementerian Kelautan dan Perikanan harus sampai ke nelayan dalam bentuk yang sederhana, operasional, dan tepat waktu. Wilayah mana yang berisiko, jenis ikan apa yang kemungkinan bergeser, serta kapan cuaca mulai membatasi aktivitas melaut perlu disampaikan dengan bahasa yang bisa langsung dipakai. Data yang tidak bergerak menjadi keputusan hanyalah pengetahuan yang tertahan.

Selain itu, perlindungan terhadap nelayan kecil tidak bisa ditunda. Musim paceklik tidak boleh terus diperlakukan sebagai keadaan biasa yang diselesaikan setelah keadaan memburuk. Diversifikasi penghidupan, pengolahan hasil tangkap, budidaya

pesisir, dan skema perlindungan sosial perlu disiapkan sebelum puncak tekanan datang. Ketahanan perikanan tidak dibangun dari harapan bahwa laut akan segera kembali normal, melainkan dari kemampuan masyarakat pesisir bertahan ketika normal itu berubah.

Pada akhirnya, El Niño memberi pelajaran yang berulang tetapi sering diabaikan: laut tidak menunggu manusia menyesuaikan diri. Ia bergerak, bergeser, dan menuntut kesiapan. Jika Indonesia ingin menjaga perikanannya tetap kuat di tengah iklim yang kian tidak pasti, maka yang harus dibenahi bukan hanya armada dan pelabuhan, melainkan juga cara kita membaca perubahan dan keberanian kita untuk bertindak lebih awal.

Sebab laut boleh bergeser. Yang tidak boleh bergeser adalah kewaspadaan kita.

BAB 5

Refleksi El Niño untuk Perikanan Indonesia

Bab ini memperlihatkan wajah manusianya.

- Nelayan.
- Harga ikan.
- Ketahanan pangan.
- Ekonomi pesisir.

Ini membuat pembaca "merasakan" apa yang sebelumnya dijelaskan secara ilmiah.

El Niño sudah tiba. Belum genap sebulan, dan laut sudah mulai menulis ulang aturannya. Di Peru, pemerintah membatalkan musim tangkap ikan teri. Di India, nelayan bersiap untuk hasil kembang yang lebih sedikit. Sementara di California Selatan, pancing tuna justru tidak pernah seramai ini.

Bagi nelayan, El Niño adalah undian. Ada yang kalah, ada yang menang. Bagi Indonesia, negara kepulauan dengan 6,4 juta nelayan, undian itu menentukan harga di pasar, isi piring, dan masa depan 54 juta orang yang bergantung pada laut.

Apa yang terjadi di Pasifik hari ini adalah cermin. Dan cermin itu sedang menghadap ke kita.

Ketika Air Dingin Menghilang

El Niño pada dasarnya adalah pembalikan arus. Normalnya, angin pasat mendorong air hangat ke barat, ke Indonesia dan Filipina. Di timur, dekat Peru, air dingin dari kedalaman naik ke permukaan. Proses ini disebut upwelling. Air dingin itu membawa nutrisi. Nutrisi menumbuhkan fitoplankton. Fitoplankton memberi makan ikan teri, sarden, kembung — rantai paling bawah yang menyangga seluruh perikanan.

Saat El Niño, angin melemah. Upwelling berhenti. Air permukaan jadi hangat dan miskin nutrisi. Ikan-ikan kecil terpaksa menyelam lebih dalam mencari makan. Jaring tidak sampai. Populasi menyusut karena stres.

Di Peru tahun ini, ikan teri sudah ditemukan di kedalaman lebih dari 100 meter. Dua kali lipat dari jangkauan jaring pukat cincin biasa. Pemerintah Peru akhirnya menutup musim tangkap April-Juli.

Indonesia punya cerita yang sama. Perairan utara Jawa, Selat Malaka, Laut Banda — semua bergantung pada upwelling musiman. Saat El Niño, zona-zona itu jadi “gurun laut”. Ikan pelagis kecil seperti lemuru, tembang, dan kembung menghilang dari radar nelayan.

Indonesia sudah memetakan: saat El Niño kuat 2015, produksi ikan pelagis di beberapa WPP turun 15-30%.

Bukan karena tidak ada ikan. Tapi karena ikannya pindah, dan nelayan kecil tidak punya kapal yang bisa mengejar.

Pemenang, Pecundang, dan Ketidakpastian

El Niño tidak hanya mengambil. Ia juga memberi.

Air hangat yang biasanya di tengah Pasifik terdorong ke timur. Spesies perairan hangat seperti tuna sirip kuning, cakalang, mahi-mahi, dan cumi-cumi ikut terbawa. Di California, nelayan menyebut El Niño sebagai “hadiah khusus” karena tuna sirip biru dan marlin tiba-tiba melimpah di dekat pantai.

Di Indonesia polanya mirip tapi terbalik. Saat El Niño, beberapa wilayah timur seperti Laut Banda dan Arafura bisa kedatangan lebih banyak tuna dan cakalang. Tapi di saat yang sama, wilayah barat seperti Laut Jawa dan Selat Karimata justru sepi.

Masalahnya, nelayan kita tidak bisa “berganti spesies” semudah itu. Kapal pukat untuk teri tidak bisa dipakai mengejar tuna. Alat tangkap, umpan, dan pengetahuan berbeda. Belum lagi faktor cuaca. El Niño sering membawa angin kencang dan gelombang tinggi yang membuat kapal kecil tidak bisa melaut berminggu-minggu.

Para pakar perikanan menyebutnya: “ketidakstabilan”. Dan ketidakstabilan adalah musuh terbesar nelayan kecil. Mereka tidak punya tabungan untuk bertahan 3 bulan tanpa hasil. Mereka tidak punya asuransi saat harga anjlok.

Harga di Pasar, Perut di Rumah

Dampak El Niño tidak berhenti di laut. Ia naik ke darat, ke pasar, ke meja makan.

Di Peru, harga mackerel dan corvina sudah naik dua kali lipat. Keluarga beralih ke ayam. Di Indonesia,

skenario itu sudah kita lihat 2015 dan 2019. Saat tangkapan ikan kecil turun, harga ikan asin, pindang, dan ikan segar di pasar tradisional naik. Ikan jadi barang mewah.

Sebaliknya, beberapa komoditas bisa banjir. Udang dan kerang sering meledak populasinya saat El Niño karena predator alaminya berkurang. Tapi lonjakan itu tidak selalu menguntungkan. Jika infrastruktur rusak karena hujan ekstrem, atau rantai dingin putus, hasil panen justru busuk di tempat.

Yang lebih berbahaya adalah efek berantai. Saat populasi cumi anjlok karena El Niño, 10.000 kapal nelayan kecil akan berburu spesies lain tanpa aturan. Tekanan ke ekosistem jadi luar biasa.

Bayangkan skenario itu di Indonesia. Ada 1,3 juta kapal perikanan, sebagian besar skala kecil. Jika target utama hilang, mereka akan pindah ke terumbu karang, ke daerah konservasi, ke wilayah yang

seharusnya istirahat. Tanpa pengawasan, El Niño bisa berubah menjadi krisis perikanan tangkap berlebih.

Perubahan Iklim: Memperbesar Taruhannya

El Niño sudah ada jutaan tahun. Tapi perubahan iklim membuatnya lebih sering dan lebih kuat. Atmosfer yang lebih panas menahan lebih banyak air. Saat El Niño datang, kekeringan jadi lebih kering. Saat La Niña datang setelahnya, banjir jadi lebih banjir.

Bagi laut, artinya suhu permukaan lebih tinggi, *upwelling* lebih lemah, dan migrasi ikan lebih tidak terduga. Model iklim memproyeksikan amplitudo ENSO bisa naik 10%. Kedengarannya kecil. Tapi itu cukup untuk membuat El Niño terbesar jadi lebih merusak.

“Dengan pemanasan global, yang terburuk adalah yang paling mungkin terjadi,”

Apa yang Bisa Kita Lakukan Sekarang

Kabar baiknya: El Niño bisa diprediksi berbulan-bulan sebelumnya. Kita punya waktu. Kabar buruknya: kita sering menggunakannya untuk rapat, bukan untuk bertindak.

Untuk perikanan Indonesia, ada tiga langkah mendesak:

Pertama, data dan informasi harus sampai ke kapal.

BMKG, BRIN, dan KKP perlu menerjemahkan peta suhu permukaan laut dan prediksi migrasi ikan ke bahasa nelayan. Aplikasi sederhana di HP: “Bulan ini jangan ke Laut Jawa, coba ke Laut Banda.” Informasi adalah alat tangkap paling murah.

Kedua, diversifikasi mata pencaharian.

Saat musim paceklik, nelayan tidak boleh hanya menunggu laut. Program padat karya pesisir, budidaya rumput laut, atau pengolahan ikan harus sudah siap sebelum El Niño puncak Oktober-Februari. Jangan tunggu bantuan datang setelah gagal panen.

Ketiga, jaga ekosistem penyangga.

El Niño + suhu laut tinggi = pemutihan karang dan matinya lamun. Padahal itu rumah ikan. Restorasi mangrove dan terumbu harus dipercepat sekarang, saat laut masih punya waktu pulih. Tanpa rumah, ikan tidak akan kembali meski El Niño sudah pergi.

Penutup

Laut Tidak Pernah Berutang Penjelasan

Nelayan Peru menamai El Niño “Si Bayi” karena ia datang sekitar Natal. Nama yang manis untuk fenomena yang kejam.

Indonesia tidak punya nama khusus untuknya. Tapi kita merasakan. Setiap kali harga ikan naik, setiap kali kapal kembali kosong, setiap kali asap karhutla menutup langit pesisir.

El Niño mengingatkan kita satu hal: laut tidak statis. Ia bergerak, berubah, dan tidak pernah berutang penjelasan kepada manusia.

Tugas kita bukan mengendalikan laut. Tugas kita adalah belajar membaca tanda-tandanya, lebih cepat dan lebih jujur. Membangun sistem perikanan yang tidak rapuh saat air hangat datang.

Karena di akhir, ketahanan pangan kita tidak diukur dari berapa banyak ikan yang kita tangkap tahun ini. Tapi dari berapa banyak nelayan yang masih bisa melaut tahun depan.

Dan tahun depan dimulai dari keputusan kita hari ini.

BAB 6

Saat El Niño Menguji Keadilan bagi Mereka yang Paling Rentan

Inilah klimaks buku.

Karena akhirnya pembaca sadar:

- Persoalan terbesar ternyata bukan cuaca,
- Tetapi keadilan.
- Inilah penutup yang paling kuat secara moral.

Setiap kali BMKG mengumumkan datangnya El Niño, perhatian publik hampir selalu tertuju pada angka-angka: curah hujan yang menurun, suhu yang meningkat, ancaman kebakaran hutan, hingga risiko gagal panen. Semua penting. Namun, di balik statistik itu ada kenyataan yang sering luput dari perhatian: panas tidak pernah dirasakan secara setara. Gelombang panas mungkin menyelimuti wilayah yang

sama, tetapi kemampuan setiap orang untuk menghadapinya sangat berbeda.

Di sinilah gagasan ***thermal justice*** atau keadilan termal yang dikemukakan sosiolog Marlyne Sahakian (2026) menjadi relevan. Krisis iklim bukan semata-mata persoalan perubahan cuaca, melainkan juga soal siapa yang memiliki ruang teduh, air bersih, rumah yang nyaman, dan akses terhadap energi untuk bertahan. Dengan kata lain, siapa yang mempunyai kesempatan untuk tetap hidup layak ketika suhu terus meningkat.

Di Indonesia, pertanyaan itu menjadi semakin penting. El Niño tidak hanya memperpanjang musim kemarau, tetapi juga memperlihatkan wajah ketimpangan yang selama ini tersembunyi.

Di kota-kota besar, misalnya, kenyamanan semakin bergantung pada pendingin udara. Gedung

perkantoran, pusat perbelanjaan, hingga apartemen modern dirancang dengan asumsi bahwa AC selalu tersedia. Sementara itu, jutaan warga tinggal di rumah-rumah sempit beratap seng atau permukiman padat yang menyimpan panas sepanjang hari. Ketika suhu meningkat, mereka hanya dapat membuka jendela dan berharap angin berembus.

Ironisnya, semakin banyak penggunaan AC justru memperbesar kebutuhan energi dan membuang panas ke lingkungan sekitar. Kota menjadi semakin panas, sehingga kebutuhan akan AC kembali meningkat. Lingkaran ini menciptakan ketidakadilan baru: mereka yang mampu membeli kenyamanan menikmati udara sejuk, sementara kelompok yang tidak mampu harus menerima suhu lingkungan yang terus meningkat.

Dampak tersebut paling nyata dirasakan oleh mereka yang bekerja di luar ruang. Buruh bangunan, petani, pengemudi ojek, pedagang kaki lima, hingga petugas kebersihan tidak memiliki pilihan selain tetap bekerja di bawah terik matahari. Risiko dehidrasi, kelelahan panas, hingga gangguan kesehatan meningkat, sementara penghasilan mereka justru bergantung pada lamanya berada di luar ruangan.

El Niño juga memperlihatkan ketimpangan yang lebih luas melalui harga pangan. Kekeringan mengurangi hasil panen, produksi menurun, dan harga kebutuhan pokok naik. Bagi keluarga berpendapatan rendah, kenaikan harga itu datang bersamaan dengan meningkatnya biaya listrik akibat penggunaan kipas atau pendingin ruangan. Krisis iklim akhirnya berubah menjadi krisis daya beli.

Namun, ketidakadilan termal di Indonesia tidak berhenti di daratan. Laut pun mengalami "demam" yang serupa.

Peningkatan suhu permukaan laut mengubah pola migrasi berbagai jenis ikan pelagis. Ikan bergerak ke perairan yang lebih dingin atau ke kedalaman yang tidak dapat dijangkau perahu-perahu kecil. Di sejumlah wilayah, melemahnya proses *upwelling* mengurangi pasokan nutrisi yang menjadi dasar rantai makanan laut. Akibatnya, hasil tangkapan nelayan ikut menurun.

Yang paling merasakan dampaknya adalah nelayan kecil dengan kapal berukuran kurang dari lima gross ton. Mereka tidak memiliki kemampuan untuk mengejar perpindahan stok ikan hingga ratusan mil laut sebagaimana kapal-kapal besar. Ketika hasil tangkapan menurun, biaya bahan bakar justru meningkat karena jarak melaut semakin jauh. Di sisi

lain, keluarga mereka tetap harus memenuhi kebutuhan sehari-hari.

El Niño 2015 maupun 2019 telah menunjukkan bahwa penurunan produksi perikanan tangkap terjadi di sejumlah wilayah Indonesia. Perubahan iklim bukan hanya persoalan sawah yang mengering, melainkan juga laut yang berubah. Jika petani menghadapi ancaman gagal panen, nelayan menghadapi risiko "gagal melaut".

Paradoksnya, kelompok yang paling sedikit menyumbang emisi gas rumah kaca justru menjadi pihak yang paling dahulu menanggung akibatnya. Nelayan kecil, petani, pekerja informal, serta masyarakat yang tinggal di permukiman padat bukanlah penyebab utama krisis iklim, tetapi mereka berada di garis depan ketika dampaknya datang.

Karena itu, jawaban atas El Niño tidak cukup hanya berupa penambahan kapasitas listrik atau perluasan penggunaan AC. Yang lebih mendasar adalah membangun kemampuan masyarakat untuk hidup lebih nyaman tanpa harus bergantung sepenuhnya pada energi yang mahal.

Kota-kota membutuhkan lebih banyak ruang teduh, pepohonan, ventilasi alami, atap yang memantulkan panas, dan ruang publik yang ramah bagi pejalan kaki. Program perbaikan rumah bagi masyarakat berpenghasilan rendah perlu dipandang sebagai bagian dari strategi adaptasi iklim, bukan sekadar bantuan perumahan.

Di sektor kelautan, informasi iklim perlu benar-benar menjangkau nelayan dalam bahasa yang sederhana dan mudah dipahami. Prakiraan daerah penangkapan ikan, jika disampaikan tepat waktu, dapat membantu

mereka menghemat biaya operasi sekaligus mengurangi risiko melaut sia-sia. Perlindungan sosial bagi nelayan ketika terjadi El Niño juga patut diperlakukan sebagai instrumen adaptasi terhadap bencana iklim, bukan semata-mata bantuan ekonomi.

Pada saat yang sama, mangrove, padang lamun, dan terumbu karang harus dipandang sebagai infrastruktur alam yang memperkuat ketahanan pesisir. Ekosistem yang sehat menyediakan tempat berlindung bagi berbagai biota laut sekaligus meningkatkan daya lenting masyarakat terhadap perubahan iklim.

Pada akhirnya, El Niño mengajarkan bahwa krisis iklim bukan hanya persoalan kenaikan suhu. Ia menguji sejauh mana negara mampu melindungi mereka yang paling rentan ketika kondisi alam berubah semakin ekstrem.

Panas mungkin datang kepada semua orang. Namun, kesempatan untuk bertahan dari panas itu tidak pernah benar-benar sama. Karena itu, ukuran keberhasilan menghadapi El Niño bukanlah seberapa banyak pendingin udara yang terpasang, melainkan seberapa sedikit warga yang dibiarkan menghadapi panas seorang diri. Di situlah keadilan termal menemukan makna yang sesungguhnya: memastikan bahwa kemampuan untuk hidup layak di tengah iklim yang berubah menjadi hak setiap warga negara, bukan kemewahan bagi mereka yang mampu membelinya.

EPILOG

Menjadi Bangsa yang Belajar dari Iklim

Membaca Tanda, Menjaga Amanah

Sejarah peradaban manusia sejatinya adalah sejarah interaksi kita dengan alam. Jika kita melacak jejak kejayaan dan keruntuhan bangsa-bangsa masa lalu, satu kebenaran fundamental senantiasa mengemuka: **peradaban besar selalu lahir dari kemampuan membaca tanda-tanda alam sebelum tanda-tanda itu berubah menjadi bencana.** Kejayaan tidak ditentukan semata oleh kemegahan benteng atau akumulasi kekayaan, melainkan oleh kejelian nurani dan ketajaman akal dalam menangkap bisikan perubahan yang dikirimkan oleh bumi. Ketika sebuah bangsa kehilangan kepekaan untuk membaca tanda, di situlah detik-detik kemundurannya dimulai.

Bagi bangsa kepulauan ini, membaca tanda-tanda alam bukan sekadar tugas teknis sains modern, melainkan pertautan intim antara *ayat-ayat kauni* yang terbentang di samudra dan kesadaran spiritual yang bersemayam di dalam dada. Ilmu pengetahuan adalah kacamata yang dianugerahkan kepada kita untuk mengeja aksara-aksara Ilahiah di alam raya. Setiap perubahan suhu, dinamika kelembapan, hingga anomali cuaca bukanlah deret data mentah yang dingin, melainkan bentuk komunikasi alam yang menuntut pemaknaan. Sains memberi kita ketajaman metodologi untuk mendeteksi pergeseran tersebut, namun etika keimananlah yang memberikan arah dan tujuan: agar pengetahuan itu menjelma menjadi kearifan, bukan sekadar instrumen dominasi.

Ketajaman membaca tanda ini diuji secara nyata ketika fenomena ekstrem seperti Super El Niño menyapa Nusantara. Peristiwa semacam itu sering kali

disalahartikan sebagai "musibah tak terduga", padahal ia adalah teguran atas kelalaian kita membaca sinyal-sinyal awal yang telah dikirimkan alam jauh sebelumnya. Super El Niño adalah cermin raksasa yang memperlihatkan betapa rapuhnya batas-batas daya dukung lingkungan jika dikelola dengan kesombongan. Tanah yang retak dan rawa gambut yang terbakar membawa sebuah pelajaran eksistensial: alam memiliki daya ingat yang sempurna. Ia mencatat setiap perlakuan kita, dan ketika ketidakseimbangan itu mencapai titik jenuh, ia menuntut pemulihan. Di sinilah kesadaran baru harus terbit—bahwa ketangguhan sebuah bangsa diukur dari sejauh mana ia bersiap sebelum gelombang ekstrem itu benar-benar menerjang.

Pusat dari seluruh memori iklim Indonesia, tempat di mana riwayat masa lalu dan petunjuk masa depan bertaut, terletak di lautan kita. Sebagai jantung maritim

dunia yang mengalirkan Arus Lintas Indonesia (*Arlindo*), samudra ini menyimpan jejak napas bumi yang teramat panjang. Laut adalah tokoh utama dalam roman iklim Nusantara; ia menyerap panas, menyeimbangkan atmosfer, dan memberi makan jutaan jiwa. Membaca laut berarti mendengarkan sunyinya terumbu karang yang kian rentan dan memperhatikan kenaikan permukaan air yang merayap perlahan. Setiap depresi suhu atau perubahan arus di kedalaman palung adalah berita tentang masa depan kita. Ketika kita menjaga integritas lautan, kita sedang menjaga memori kebaikan bumi agar tetap berpihak pada keberlangsungan peradaban ini.

Dari pemahaman atas dinamika alam tersebut, lahir sebuah kesadaran moral tentang bagaimana kita meresponsnya hari ini dan di masa depan. Di sinilah adaptasi dan mitigasi menemukan kedalaman

maknanya yang sejati. Adaptasi bukan sekadar kalkulasi ketahanan teknis, melainkan bentuk kasih sayang yang paling konkrit kepada generasi hari ini—mereka yang hidupnya terancam oleh kegagalan panen atau erosi pesisir saat ini juga. Sementara itu, mitigasi—ikhtiar untuk menekan emisi dan memulihkan ekosistem—adalah wujud kasih sayang yang melintasi zaman kepada generasi mendatang. Ia adalah janji sunyi kita kepada anak-cucu yang belum lahir, bahwa kita tidak akan menyerahkan sebuah bumi yang rusak dan melelahkan untuk mereka huni.

Pada titik temu antara ketajaman analisis sains dan kedalaman belas kasih inilah, gagasan tentang *khalifah fil ardh* tidak lagi berdiri sebagai doktrin teologi yang terpisah, melainkan menjelma sebagai kesimpulan alami dari seluruh perjalanan intelektual kita. Al-Qur'an dan sains modern bertemu pada satu tumpuan yang sama: penyerahan amanah untuk

menjaga kehidupan. Manusia dihadirkan di muka bumi bukan sebagai pemilik yang bebas merusak, melainkan sebagai pengawal keseimbangan (*mizan*). Pengetahuan yang kita himpun melalui oseanografi, meteorologi, dan ilmu lingkungan pada hakikatnya adalah sarana untuk menunaikan tugas kekhalifahan tersebut secara terukur, adil, dan bertanggung jawab.

Pada akhirnya, sejarah tidak akan mengingat apakah kita pernah menghadapi Super El Niño. Sejarah akan mengingat bagaimana kita menjawabnya. Apakah kita memilih terus memandang alam sebagai sekadar sumber daya yang dapat diambil tanpa batas, atau mulai melihatnya sebagai amanah yang harus dijaga. Apakah kita membiarkan ilmu pengetahuan berhenti sebagai laporan di rak-rak perpustakaan, atau menjadikannya cahaya yang menuntun kebijakan dan kehidupan. Dan apakah kita mewariskan kepada anak cucu sebuah negeri yang semakin rapuh, atau sebuah

Indonesia yang lebih bijaksana karena telah belajar dari iklimnya sendiri.

Sesungguhnya masa depan tidak pernah datang tanpa pemberitahuan. Ia selalu mengirimkan tanda-tandanya lebih dahulu—melalui angin yang berubah arah, laut yang menyimpan panas lebih lama, musim yang datang tidak pada waktunya, atau hujan yang jatuh dengan cara yang belum pernah kita kenal sebelumnya. Bangsa yang besar bukanlah bangsa yang mampu mengendalikan alam, melainkan bangsa yang cukup rendah hati untuk membaca isyaratnya, cukup arif untuk menerjemahkannya menjadi kebijakan, dan cukup berani untuk bertindak sebelum terlambat.

Jika Super El Niño meninggalkan satu warisan bagi Indonesia, semoga warisan itu bukan rasa takut, melainkan lahirnya kesadaran baru: bahwa ilmu pengetahuan adalah ikhtiar membaca ayat-ayat

kauniyah, bahwa menjaga laut dan bumi adalah bagian dari amanah sebagai khalifah fil ardh, dan bahwa ketahanan bangsa pada akhirnya dibangun bukan hanya oleh kekuatan ekonomi atau teknologi, melainkan oleh kebijaksanaan untuk hidup selaras dengan hukum-hukum ciptaan Allah. Sebab ketika ilmu, amanah, dan kasih sayang kepada seluruh ciptaan berjalan beriringan, di situlah harapan menemukan rumahnya. Dan di situlah Indonesia dapat melangkah menuju masa depan—bukan sebagai bangsa yang takut kepada iklim, melainkan sebagai bangsa yang belajar darinya, menjaganya, dan memuliakan kehidupan yang dititipkan Allah di bumi Nusantara.

Super El Niño Mengintai

Indonesia Harus Siap, Bukan Panik

Para ilmuwan baru saja memberi peringatan baru: peluang munculnya "Super El Niño" terus meningkat, dan dampaknya bisa berlanjut hingga 2027.

Bagi Indonesia, ini bukan berita biasa. Ini sirine.

Kita sudah kenal El Niño. 2015 sawah retak. 2019 karhutla mengepung Kalimantan dan Sumatera. Harga beras naik, air PDAM keruh, kebakaran hutan membuat sesak napas sejuta orang.

Tapi "Super El Niño" beda level. Ia lebih panjang, lebih panas, dan lebih brutal. Gelombang panas ekstrem, kekeringan yang melumpuhkan pertanian, dan di sisi lain hujan ekstrem yang memicu banjir bandang saat ia berbalik.

Kita Negara Paling Rentan

Indonesia hidup di garis depan perubahan iklim. 60% wilayah kita pertanian tadah hujan. Jutaan petani menggantungkan hidup pada kapan hujan turun.

Saat El Niño datang, lumbung pangan kita kering.

Saat La Niña datang setelahnya, panen bisa gagal karena banjir.

Kota-kota besar juga tidak aman. Jakarta, Surabaya, Makassar sudah panas. Tambah efek El Niño, maka risiko heatstroke, gagal panen, dan konflik air akan naik tajam. Yang paling rawan justru yang paling miskin. Nelayan yang tidak bisa melaut karena laut terlalu panas. Buruh tani yang tidak ada kerjaan karena sawah tidak bisa ditanam. Anak-anak yang stunting karena harga pangan naik.

Apa yang Bisa Kita Lakukan Sekarang?

Menunggu 2027 datang itu pilihan paling berbahaya. Refleksi dari data ilmiah termutakhir saat ini harus jadi 3 langkah nyata **Adaptasi**:

Pertama, anggap air sebagai infrastruktur kritis.

Bendungan, embung, sumur resapan, dan irigasi hemat air tidak bisa lagi jadi proyek seremonial. Saat hujan ada, kita harus simpan. Saat kemarau panjang, itu yang menyelamatkan kita.

Kedua, lindungi hutan dan gambut.

El Niño + gambut kering = karhutla. Dan karhutla bukan hanya asap. Ia melumpuhkan ekonomi, sekolah, dan kesehatan. Penegakan hukum dan restorasi gambut harus jalan sekarang, bukan setelah titik api muncul.

Ketiga, jaga pangan dan harga.

Cadangan beras, diversifikasi pangan lokal seperti sorgum dan sagu, serta subsidi tepat sasaran untuk pupuk dan air harus disiapkan dari sekarang. Jangan tunggu harga naik baru panik.

Penutup

Para ilmuwan berbagai negara bilang peluang Super El Niño menguat. Mereka tidak bilang pasti. Tapi dalam menghadapi iklim, "mungkin terjadi" harus kita baca sebagai "bersiaplah".

Indonesia sudah terlalu sering jadi korban karena datangnya terlambat. Kali ini mari kita ubah cerita. Kita tidak bisa menghentikan El Niño. Tapi kita bisa memutuskan apakah kita akan roboh karenanya, atau justru menjadi negara yang paling siap menghadapinya.

Karena di akhir, yang menyelamatkan kita bukan ramalan. Tapi keputusan yang kita ambil hari ini.

Wallahu'alam

Dr. Agus Supangat

Ilmuwan Senior di Pusat Perubahan Iklim, ITB