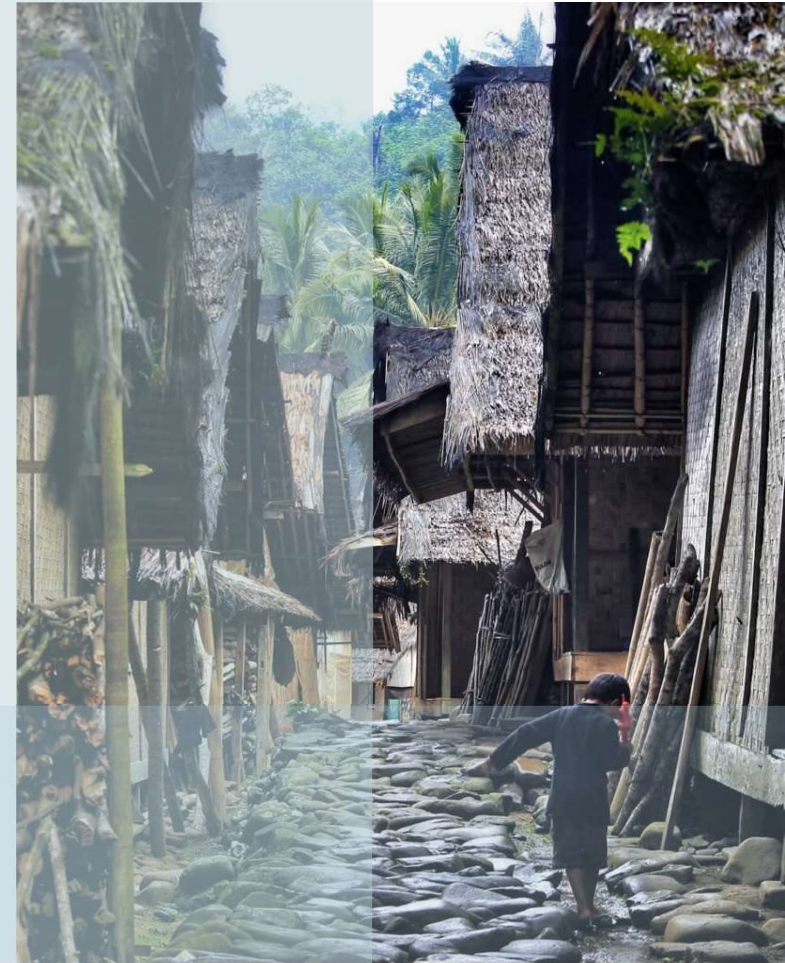


Menakar Ketangguhan Desa Dalam Menghadapi Dampak Perubahan Iklim

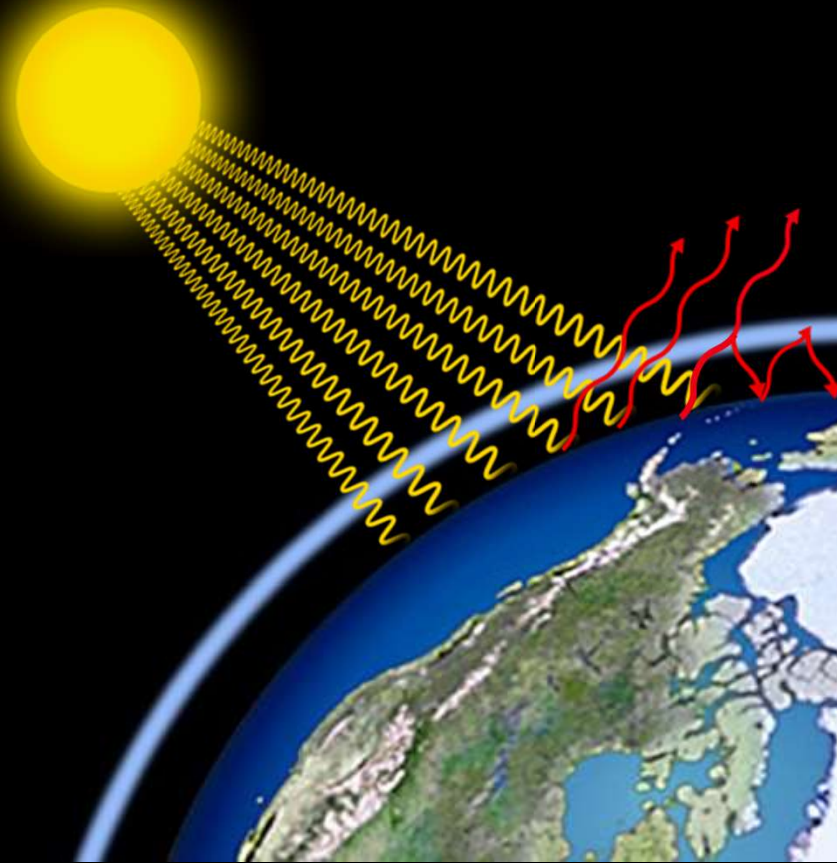
Prof. Joni Hermana

Guru Besar Teknik Lingkungan, ITS, Surabaya –
60111, Email: hermana@its.ac.id

Webinar #48 Teknik Geofisika ITS 11 Des 2021



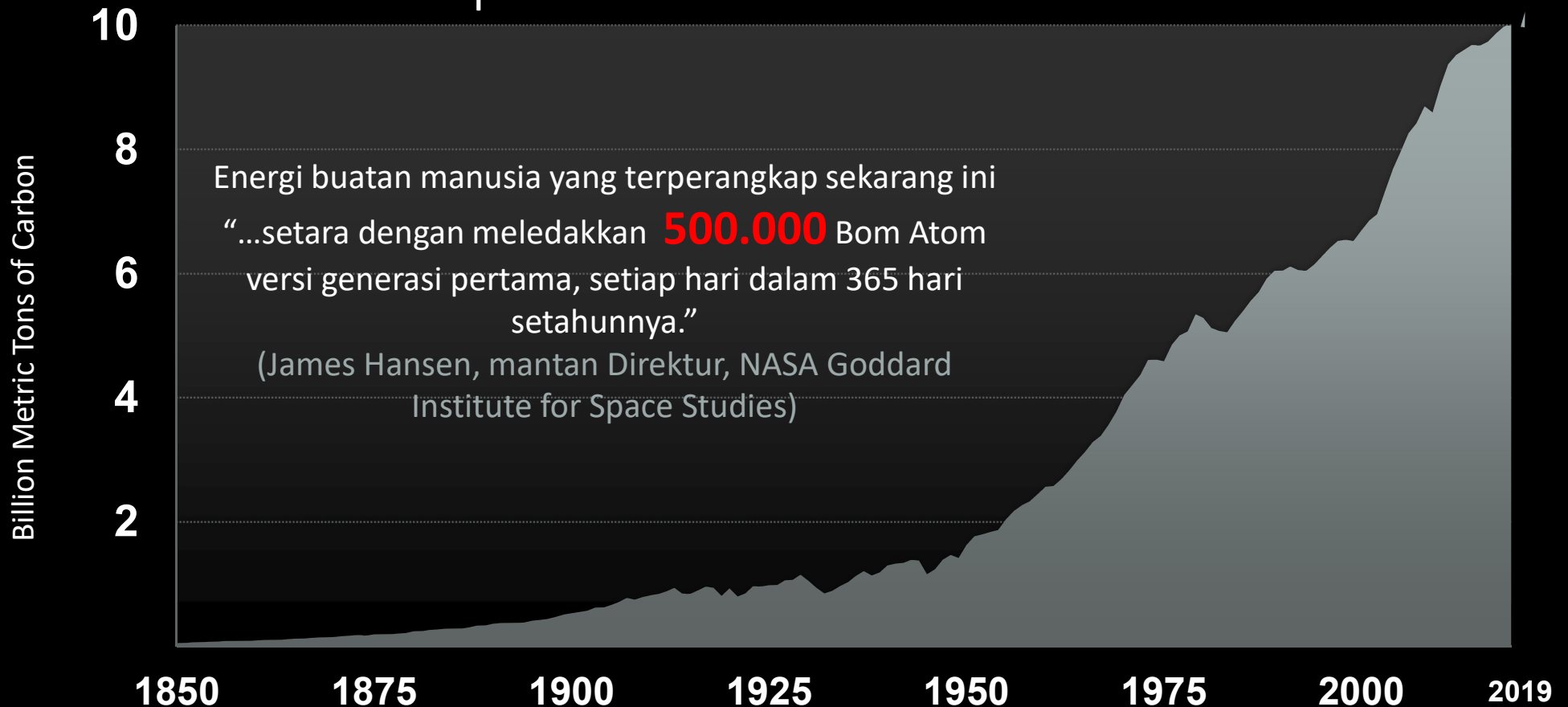
FENOMENA PERUBAHAN IKLIM



Adanya akumulasi konsentrasi gas CO₂ yang meningkat, menyebabkan semakin banyaknya radiasi infra merah yang terperangkap

Kita memuntahkan **152 juta tons** pencemar global buatan manusia ke lapisan tipis atmosfer **setiap 24 jam** — ibarat pipa pembuangan air limbah.

Sumber terbesar Pemanasan Global adalah dari pembakaran Bahan Bakar Fosil



Source: U.S. Department of Energy/CDIAC

Dari 20 tahun suhu terpanas yang terjadi di dunia, 19
Suhu Terpanas Terjadi Dalam Lima Tahun Terakhir
datanya berasal dari sejak tahun 2001

2016

2019

2017

2015

2018

2014

2010

2013

2005

2009

2007

2012

2006

2002

2003

2011

1998

2008

2004

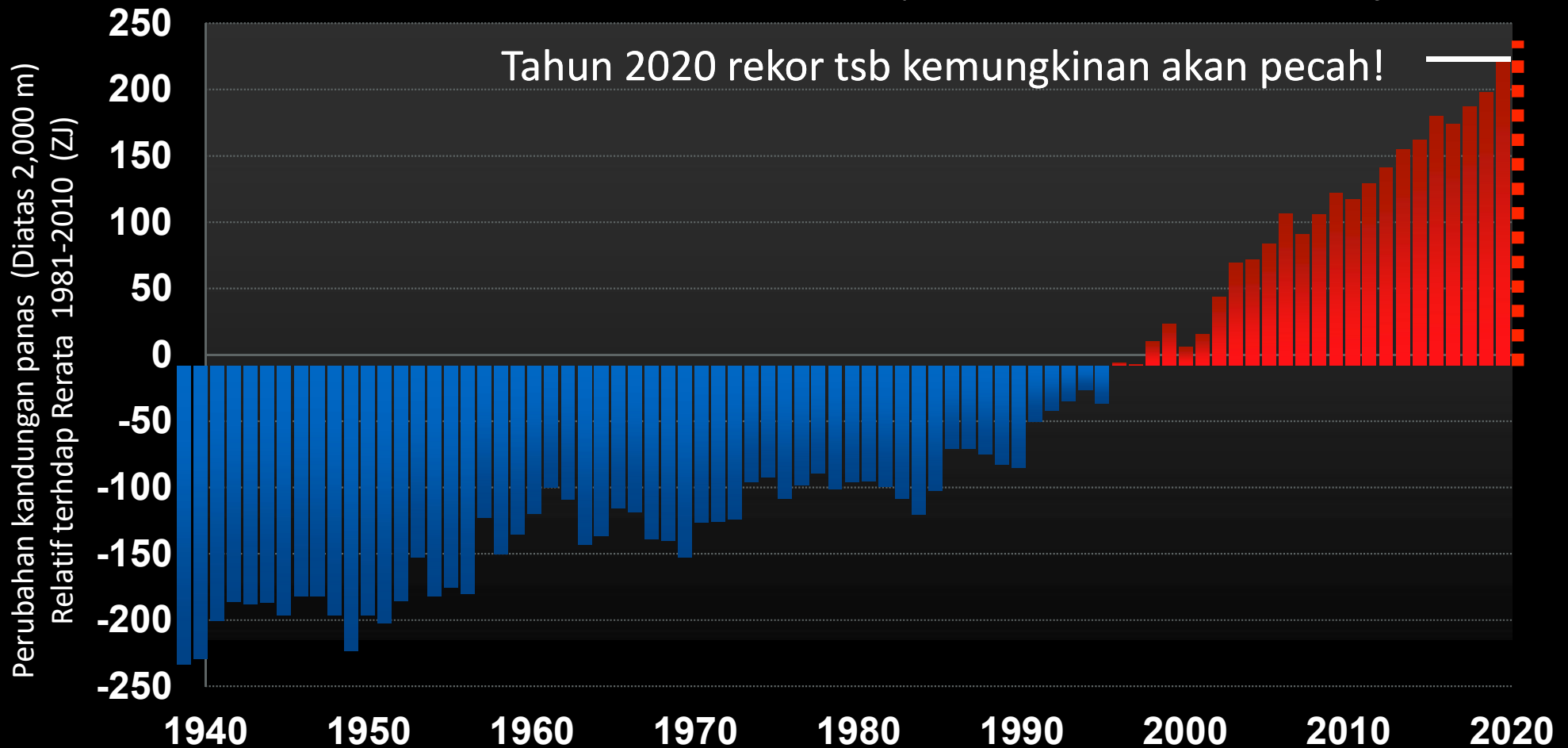
2001



93% penambahan Panas
yang terperangkap akibat
pemanasan global oleh manusia
masuk ke
Lautan

Suhu Lautan tahun 2019 merupakan rekor dalam sejarah

Tahun 2020 rekor tsb kemungkinan akan pecah!

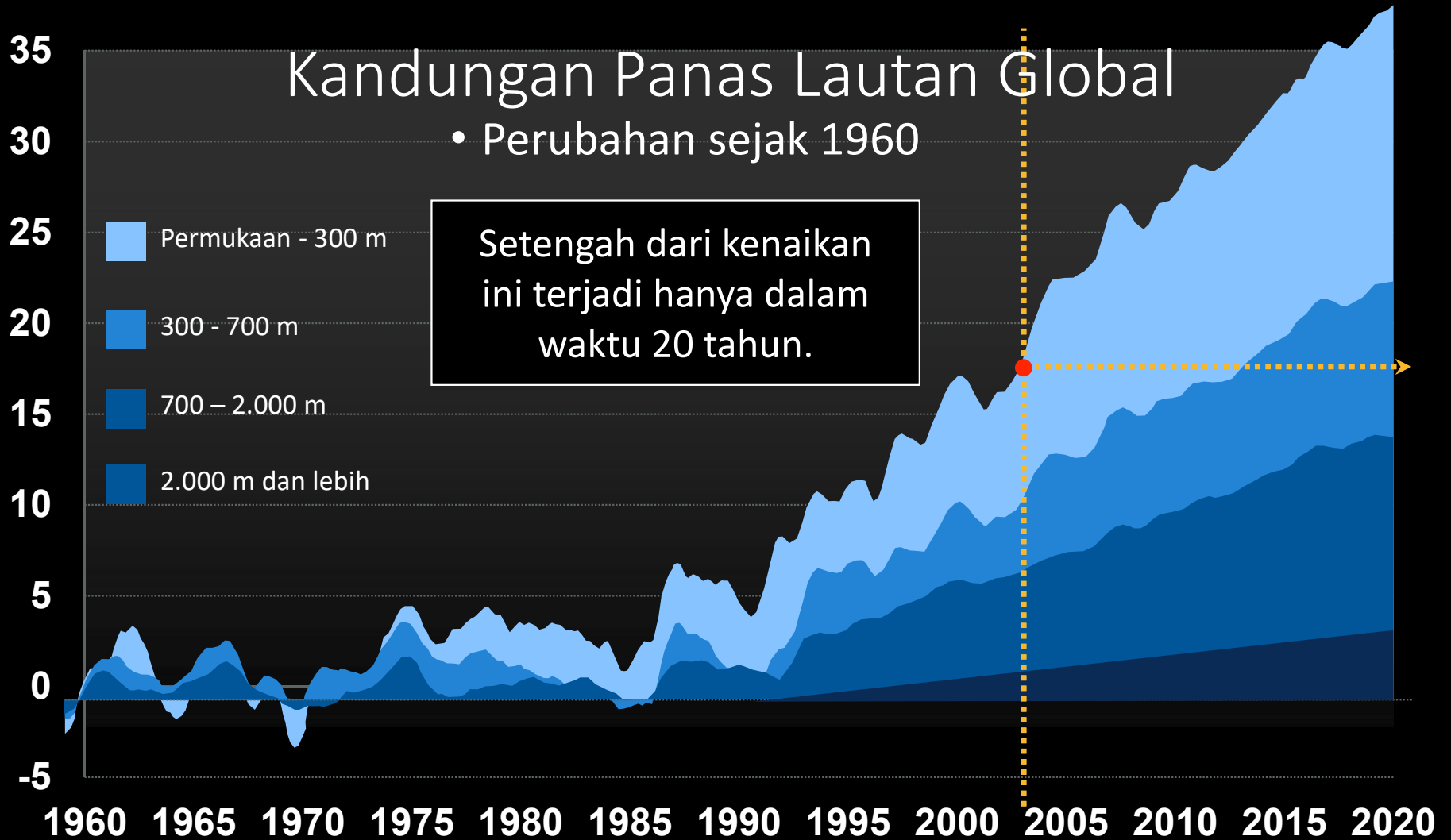


Data: Cheng, L. J., and J. Zhu, 2018: "2017 was the warmest year on record for the global ocean," *Advances in Atmospheric Sciences*, 34(3)

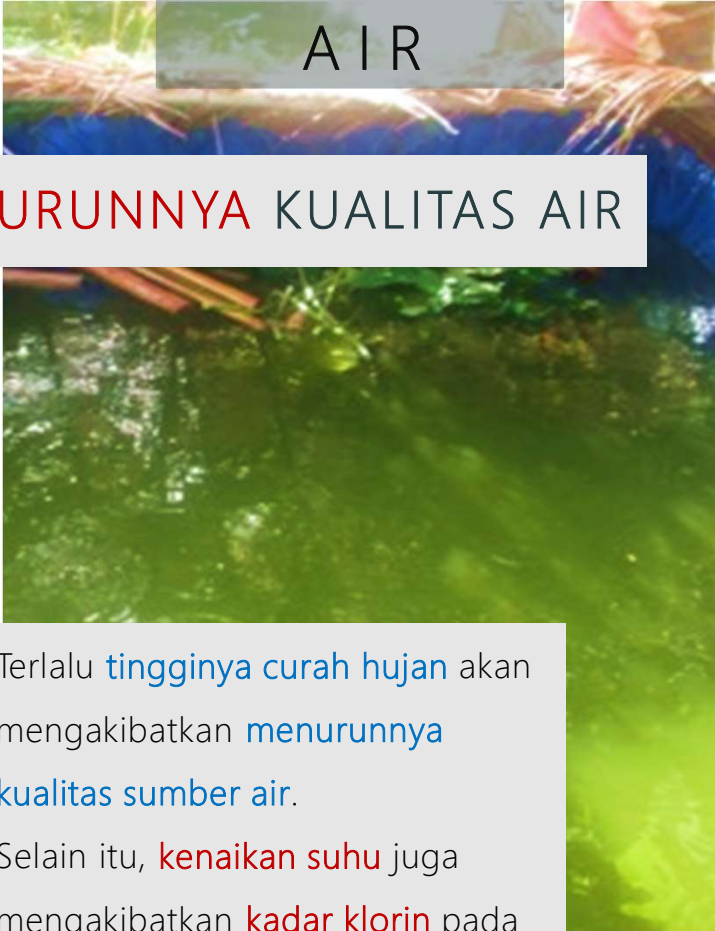
Kandungan Panas Lautan Global

- Perubahan sejak 1960

Ocean Heat Content (10^{22} J)
0 – 2000 m Depth



Data: P. Gleckler, et al., *Industrial-era global ocean heat uptake doubles in recent decades*, Nature Climate Change 6, 394–398 (2016) fig. 4.



AIR

MENURUNNYA KUALITAS AIR

- Terlalu **tingginya curah hujan** akan mengakibatkan **menurunnya kualitas sumber air**.
- Selain itu, **kenaikan suhu** juga mengakibatkan **kadar klorin** pada air bersih **meningkat**.



AIR

BERKURANGNYA KUANTITAS AIR

- Pemanasan global akan **meningkatkan jumlah air** pada atmosfer, yang kemudian **meningkatkan curah hujan**.
- Curah hujan yang **terlalu tinggi** mengakibatkan **tingginya kemungkinan air** untuk **langsung kembali ke laut**, tanpa sempat tersimpan dalam sumber air bersih untuk digunakan manusia.

BANJIR & LONGSOR



- **Curah hujan yang berlebihan** dan meningkatnya **deforestasi** dapat mengakibatkan **banjir dan longsor**

HABITAT

PERUBAHAN HABITAT



- Pemanasan suhu bumi, kenaikan batasan air laut, terjadinya banjir dan juga badai karena perubahan iklim akan membawa perubahan besar pada habitat sebagai rumah alami **bagi berbagai spesies binatang, tanaman, dan berbagai organisme lain.**

HABITAT

PUNAHNYA SPESIES



- Perubahan habitat akan menyebabkan punahnya berbagai spesies, baik binatang maupun tanaman, karena tidak sempat beradaptasi terhadap perubahan suhu dan perubahan alam yang terjadi terlalu cepat.
- Punahnya berbagai spesies ini, akan berdampak lebih besar lagi pada ekosistem dan rantai makanan.

KESEHATAN

MENINGKATNYA WABAH PENYAKIT



- Kenaikan suhu curah hujan dapat meningkatkan penyebaran wabah penyakit yang mematikan, seperti malaria, kolera dan demam berdarah.
- Hal ini disebabkan karena nyamuk pembawa virus-virus tersebut hidup dan berkembang biak pada cuaca yang panas dan lembab, dimana kondisi demikian akan secara umum disebabkan oleh perubahan iklim.



KESEHATAN

KASUS KANKER KULIT, KATARAK DAN PENURUNAN DAYA TAHAN TUBUH

- Penipisan ozon menyebabkan peningkatan intensitas sinar ultra violet yang mencapai permukaan bumi yang menyebabkan kanker kulit, katarak, dan penurunan daya tahan tubuh sehingga manusia menjadi rentan terhadap penyakit.
- Manusia menjadi lebih rentan terhadap asma dan alergi, penyakit kardiovaskular, jantung dan stroke.

Ditjen PPI, MenLHK



PERTANIAN

- Suhu yang terlalu panas, berkurangnya ketersediaan air, dan bencana alam yang disebabkan perubahan cuaca dapat merusak lahan pertanian.

PERTANIAN

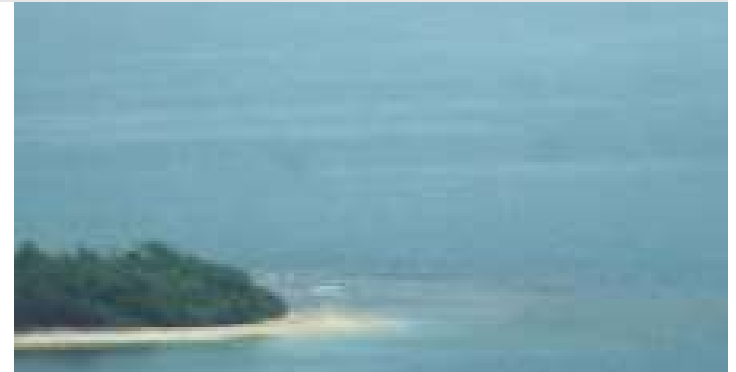
GAGAL PANEN



- Perubahan iklim juga akan menyebabkan perubahan masa tanam dan panen ataupun menyebabkan munculnya hama dan wabah penyakit pada tanaman yang mengakibatkan gagal panen

PESISIR

TENGGELAMNYA PULAU-PULAU KECIL



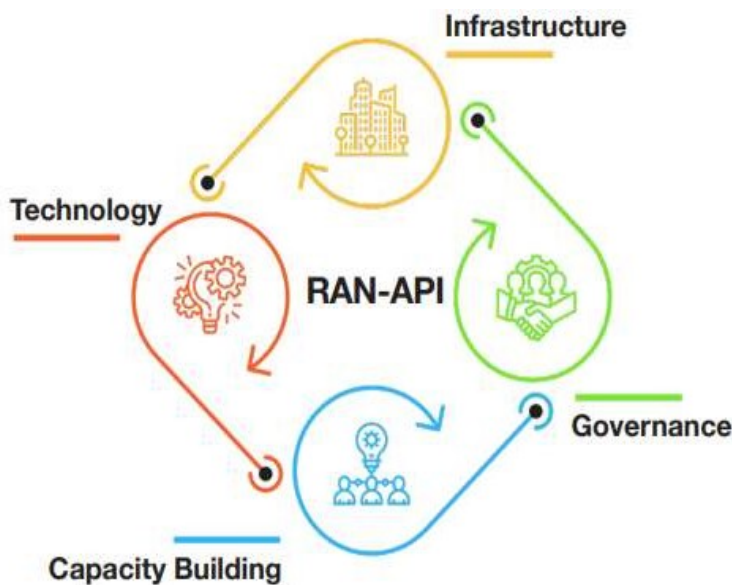
- Kenaikan suhu bumi yang menyebabkan mencairnya es pada dataran kutub-kutub bumi, kemudian menyebabkan peningkatan permukaan air laut yang menenggelamkan pulau-pulau kecil.
- Menurut Staf Ahli Menteri KKP, tahun 2050 bila muka air laut naik 90 cm, maka ada 2000 pulau kecil dan 42 juta rumah pinggir pantai yang hilang.



BAGAIMANA CARA MENGATASI DAMPAK
PERUBAHAN IKLIM?

Mitigasi dan Adaptasi (RAN-API)

Arah Kebijakan dan Strategi Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim (RAN-API)



SASARAN

Pembangunan tahan iklim dalam berkelanjutan kerangka pengembangan

OBJEKTIF

Manajemen risiko iklim di empat sektor prioritas (laut & pesisir, air, pertanian, kesehatan) dan daerah yang terkena dampak

PERTIMBANGAN

Sensitivitas gender dan kelompok rentan, ekosistem, lanskap, inovasi keuangan

MITIGASI

Indonesia melakukan upaya mitigasi pada sektor-sektor berikut, yaitu :

1. Sektor Kehutanan



Kegiatan **deforestasi** → **peningkatan emisi GRK.**

Pembangunan Hutan Rakyat (HR), Hutan Kemasyarakatan (HKm), dan Hutan Tanaman Industri (HTI).

2. Sektor Pertanian



Pembakaran, pelepasan gas N_2O dari kegiatan pemupukan, dan **CO₂** dari proses respirasi tanaman dan dekomposisi (pelapukan) → **Potensi sumber emisi**

- ✓ Penerapan **Teknologi Budidaya** Tanaman, Contoh : Program SLPTT, SRI, **Varietas padi rendah emisi**)
- ✓ **Pemanfaatan pupuk organik dan biopestisida** untuk peningkatan simpanan karbon dalam tanah, contoh : UPPO (Unit Pengolahan Pupuk Organik)
- ✓ **Pemanfaatan kotoran/urin ternak dan limbah pertanian untuk biogas** contoh : program BATAMAS (Biogas Asal Ternak Bersama Masyarakat).
- ✓ **Pengembangan teknologi biogas dan pakan** untuk mengurangi **emisi GRK dari ternak**

MITIGASI

Indonesia melakukan upaya mitigasi pada sektor-sektor berikut, yaitu :

3. Sektor Limbah Rumah Tangga



Kegiatan **deforestasi** → **peningkatan emisi GRK.**

- ✓ **Peningkatan pengelolaan air limbah** di perkotaan
- ✓ **Pengurangan timbulan sampah** melalui **3R (reduce, reuse, recycle)**
- ✓ **Perbaikan proses pengelolaan** sampah di **TPA**
- ✓ **Peningkatan/pembangunan/rehabilitasi TPA**
- ✓ **Pemanfaatan limbah/ sampah** menjadi → **produksi energi yang ramah lingkungan**

4. Sektor Industrial Process and Product Use



Emisi GRK dari proses produksi adalah emisi yang dihasilkan dari **reaksi kimia** atau **secara fisik menghasilkan zat sisa** yang diklasifikasikan **sebagai emisi GRK**

Alih teknologi yang efisien → **Regenerative Burner Combustion System (RBCS)**, yaitu teknologi yang digunakan pada tungku pemanasan ulang dengan fungsi memanfaatkan kembali gas buang yang masih mengandung energi cukup besar

MITIGASI

Indonesia melakukan upaya mitigasi pada sektor-sektor berikut, yaitu :

5. Sektor Energi



Kegiatan **deforestasi** → **peningkatan emisi GRK.**

- ✓ **Peningkatan pengelolaan air limbah** di perkotaan
- ✓ **Pengurangan timbulan sampah** melalui **3R (reduce, reuse, recycle)**
- ✓ **Perbaikan proses pengelolaan** sampah di **TPA**
- ✓ **Peningkatan/pembangunan/rehabilitasi TPA**
- ✓ **Pemanfaatan limbah/ sampah** menjadi → **produksi energi yang ramah lingkungan**

ADAPTASI

Upaya adaptasi perubahan iklim disetiap sektor di Indonesia:

1. Ketahanan Pangan



Perubahan musim



Dapat diatasi dengan:

- **menyesuaikan waktu tanam dengan musim hujan pertama,**
- **menanam varietas tanaman pangan yang tahan terhadap suhu ekstrim,**
- **memperbaiki sistem irigasi yang lebih mampu menampung air** agar pada musim kemarau panjang masih tersedia cadangan air.

Beberapa **masyarakat adat** di Indonesia yang selama ini memiliki **pengetahuan yang arif** (pengetahuan tradisional) dalam mengelola sumberdaya alamnya terus berupaya **mempertahankan pengetahuan yang dapat menjadi upaya adaptasi perubahan iklim,** misalkan masyarakat adat Baduy, Kasepuhan, Dayak yang masih tetap **mempertahankan sistem bertanam padi tadah hujan dengan sistem sekali panen, dan mengikuti perubahan iklim yang terjadi dengan pengetahuan tradisional yang dimilikinya.**

ADAPTASI

Upaya adaptasi perubahan iklim disetiap sektor di Indonesia:

2. Ketahanan Ekosistem



- ✓ **Penurunan luas kerusakan ekosistem alami** **darat** dan **laut** oleh kejadian iklim ekstrim dan perubahan iklim
- ✓ **Peningkatan kualitas dan kuantitas terumbu karang dan tutupan hutan** pada wilayah **Daerah aliran Sungai prioritas**
- ✓ **Penurunan tingkat keterancaman spesies-spesies kunci** akibat perubahan iklim;
- ✓ **Peningkatan sistem ketahan ekosistem.**

3. Ketahanan Ekosistem



Terjaganya ekosistem hutan, kawasan esensial serta keanekaragaman hayati akan menjamin ketersediaan air. Hal ini dapat dicapai apabila gangguan dan kerusakan ekosistem hutan dapat dikurangi. Sehingga **ketahanan air sangat bergantung pada ketahanan ekosistem. Terutama ekosistem hutan.**

4. Kemandirian Energi



- ✓ **Memperbaiki** dan **mengkonservasi** Wilayah Tangkapan Hujan;
- ✓ **Memperluas Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan**;
- ✓ **Mengembangkan Teknologi Inovatif** dan **Adaptif** untuk Budidaya Tanaman Sumber Bahan Bakar Nabati dan Hutan Tanaman untuk Energi;
- ✓ **Membuat program pendukung** untuk **melakukan kajian-kajian ilmiah kerentanan sistem Daerah Aliran Sungai terhadap dampak perubahan iklim** serta melakukan riset pengembangan teknologi budidaya tanaman.

ADAPTASI

Upaya adaptasi perubahan iklim disetiap sektor di Indonesia:

5. Kesehatan



- **Meningkatkan kesadaran kesehatan** kepada masyarakat agar lebih memperhatikan kebersihan dan penyimpanan air;
- **Menghambat penyebaran penyakit** dengan sistem **pengawasan pola-pola penyakit** lebih ketat, misalkan pada waktu banjir, pengawasannya antara lain adalah dengan memonitor penyakit kolera.
- Untuk jangka panjang, pengawasan meliputi **memonitor distribusi penyakit-penyakit yang disebarkan oleh nyamuk** sambil memastikan rumah tangga mampu melindungi diri sendiri.

6. Pemukiman Perkotaan dan Perdesaan



- **Mengintegrasikan upaya adaptasi perubahan iklim** ke dalam rencana tata ruang perkotaan;
- **Menyesuaikan infrastruktur dan fasilitas perkotaan** untuk **mengantisipasi ancaman perubahan iklim**;
- **Meningkatkan Kapasitas Masyarakat Perkotaan** terkait **isu ancaman perubahan iklim**.

ADAPTASI

Upaya adaptasi perubahan iklim disetiap sektor di Indonesia:

7. Pesisir dan Pulau-pulau kecil



Upaya adaptasi nelayan



- **mengembangkan** pertanian pesisir (**aquacultur**);
- **mengembangkan tambak dan jenis ikan** yang selama ini dapat berkembang biak di muara sungai ataupun mengkombinasikan dengan sistem pertanian dan peternakan lain

Upaya masyarakat pesisir



- membuat perlidungan dengan **membangun tanggul air** laut,
- **membuat bangunan yang lebih kokoh** dan tahan terhadap hempasan air laut, **atau mundur yaitu memindahkan pemukiman menjauhi wilaya pantai.**

ADAPTASI

Upaya adaptasi perubahan iklim disetiap sektor di Indonesia:

8. Lain-lain



- **Peningkatan Kapasitas Bagi Pemangku Kepentingan** dalam Adaptasi Perubahan Iklim
- **Pengembangan Informasi** Iklim yang Handal dan Mukthahir.
- **Peningkatan Riset dan Pengembangan Ilmu** Pengetahuan dan Teknologi Terkait Adaptasi Perubahan Iklim.
- **Perencanaan dan Penganggaran serta Peraturan Perundangan** yang dapat Merespon Perubahan Iklim.
- **Pemantauan dan Evaluasi** Kegiatan Adaptasi Perubahan Iklim.



LOCAL WISDOM SEBAGAI ADAPTASI

Kerentanan (Vulnerability)

Suatu derajat dimana sebuah sistem sensitif terhadap, atau tidak dapat menghadapi, pengaruh buruk perubahan iklim, seperti variabilitas iklim dan iklim ekstrem

Kerentanan merupakan fungsi dari sifat, skala/derajat, dan tingkat variasi iklim yang menunjukkan sensitivitas dan kemampuan adaptasi suatu sistem.

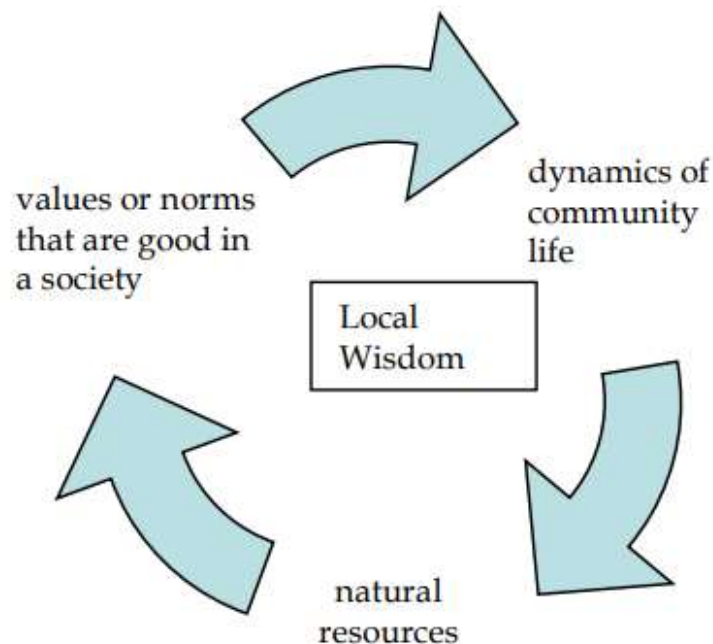
TINGKAT KERENTANAN SUATU SISTEM

Ditentukan oleh tiga faktor:

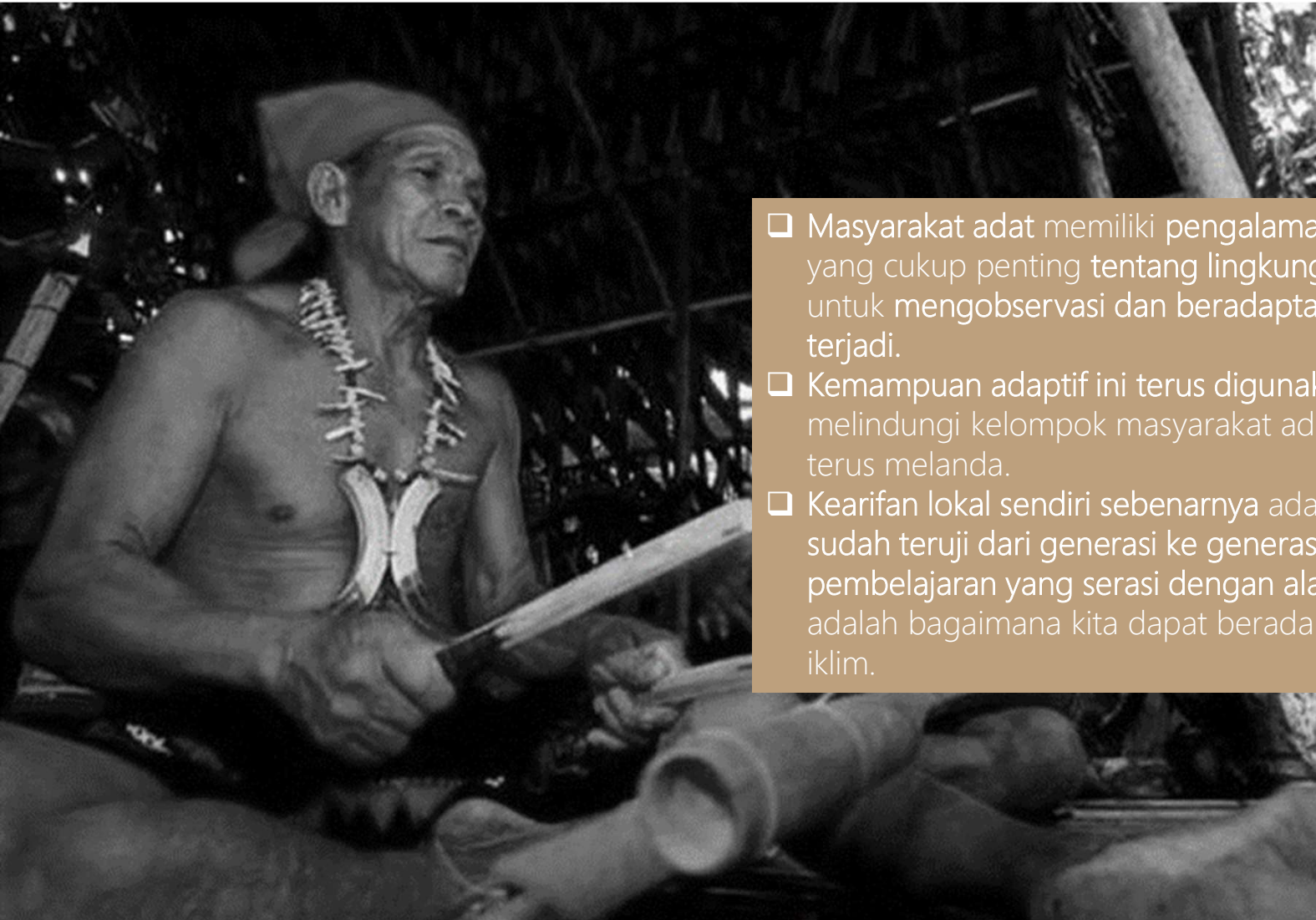
1. Tingkat paparan (*level of exposure*),
2. Tingkat kepekaan (*level of sensitivity*),
3. Kapasitas adaptif (*adaptive capacity*).

MENAKAR KESIAPAN DESA TERHADAP DAMPAK PERUBAHAN IKLIM

Dimensi Local Wisdom



- *Local wisdom* atau kearifan lokal adalah suatu bentuk pengetahuan, kepercayaan, pemahaman atau persepsi beserta adat atau etika adat yang menjadi pedoman perilaku manusia dalam kehidupan ekologis dan sistemik (Pesurnay, 2018).



- ❑ Masyarakat adat memiliki pengalaman dan pengetahuan historik yang cukup penting tentang lingkungannya yang mereka gunakan untuk mengobservasi dan beradaptasi terhadap perubahan yang terjadi.
- ❑ Kemampuan adaptif ini terus digunakan dan dikembangkan guna melindungi kelompok masyarakat adat dari bahaya bencana yang terus melanda.
- ❑ Kearifan lokal sendiri sebenarnya adalah bentukan ilmu yang sudah teruji dari generasi ke generasi dan mengandung hikayat pembelajaran yang serasi dengan alam. Termasuk di dalamnya adalah bagaimana kita dapat beradaptasi terhadap perubahan iklim.

Variabel dan Nilai Kearifan Lokal dari Beberapa Tradisi Masyarakat di Indonesia

Tradisi	Indikator Kearifan Lokal	Nilai Kearifan Lokal	Variabel
Merti desa	Gotong royong	Kebersamaan dalam menyelesaikan masalah	Sumber Daya Manusia
Nyabuk Gunung	Membuat terasering	Upaya konservasi tanah untuk mencegah erosi	Pertanian
Pranoto Mongso	Sistem penanggulan untuk pertanian	Penyesuaian iklim dan cuaca untuk menjaga keseimbangan alam	Pertanian
Pahomba, larangan	Batasan waktu dan hasil	Menjaga sumber daya alam dari eksploitasi	Pertanian
Pikukuh Suku Baduy	Melarang penggunaan teknologi kimia	Menjaga sumber daya alam agar tidak tercemar	Pertanian
Subak	Sistem drainase padi	Pemerataan air untuk pertanian	Pertanian

Variabel dan Nilai Kearifan Lokal dari Beberapa Tradisi Masyarakat di Indonesia

Tradisi	Indikator Kearifan Lokal	Nilai Kearifan Lokal	Variabel
Susuk Wangan	Membersihkan saluran air	Melestarikan sumber daya air pegunungan	Kehutanan
Tomanuru atau Karampua	Mengjaga hutan	Melindungi hutan	Kehutanan
Perladangan Gilir Balik	Peraturan pemanfaatan hutan	Melindungi hutan	Kehutanan

TRADISI UNIK IKAN DEWA DI CIGUGUR JAWA BARAT

- Menurut sumber lisan masyarakat, keberadaan ikan dewa tidak terlepas dari **Rama Haji Irengan**. Salah satu ulama yang menyebarkan Islam di Kabupaten Kuningan sekitar abad ke 15. Ia adalah seorang santri yang belajar agama Islam pada Sunan Gunung Djati di Cirebon.
- **Jumlah ikan** tersebut dari tahun ke **tahun tidak bertambah ataupun berkurang**. Menurut **kepercayaan warga setempat**, apabila makan ikan dewa maka ia akan mati secara tragis.

Nilai kearifan lokal yang terdapat dari ikan dewa adalah sebagai berikut:

- Dapat **menyelamatkan populasi dari ikan dewa** tersebut agar tidak punah, karena masyarakat mau melestarikan ikan dewa dan tidak mengonsumsinya.
- Banyak wisatawan yang ingin berkunjung ke Cigugur sekedar ingin mengetahui ikan dewa, sehingga dapat **menambah penghasilan masyarakat sekitar**.

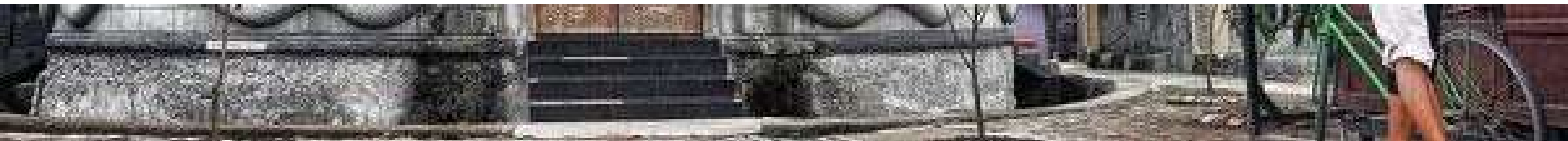


SUKU DAYAK LOSARANG INDRAMAYU JAWA BARAT

Suku Dayak Losarang Indramayu memiliki ciri-ciri memakai celana hitam putih sebatas betis, berambut Gondrong, memakai kalung berbentuk garuda yang memiliki arti bahwa mereka mengakui negara Indonesia dan Bhineka Tunggal Ika, mata pencaharian berkebun sebagai upaya "back to nature" dan tidak memakan daging, telur dan yang dari hewan, alasan : karena hewan juga butuh hidup.

Ajaran-ajaran yang terdapat di Suku Dayak Losarang antara lain :

- a) "Ngaji rasa terhadap alam semesta" artinya menyatukan diri dengan alam.
- b) Menempatkan kaum perempuan pada posisi terhormat yaitu "Nyi Dewi Ratu" sebagai maha pemberi hidup.
- c) Perempuan memiliki derajat yang lebih tinggi dari laki-laki sehingga membohongi istri adalah dosa besar.
- d) Setiap suami harus mengabdikan kepada istri dan anak.





SUKU DAYAK LOSARANG INDRAMAYU JAWA BARAT

Nilai kearifan lokal yang dapat diambil dari ajaran Suku Dayak Losarang Indramayu adalah sebagai berikut:

- a. Mencintai lingkungan karena upaya dalam berkebun dan "back to nature" serta berinteraksi dengan alam dengan berbagai ritual yang mereka lakukan.
- b. Menghargai perbedaan dengan mengakui Bhineka Tunggal Ika dan bersosialisasi baik dengan masyarakat lain.
- c. Kebersamaan komunitas yang dapat menjadi erat karena seringnya melakukan ritual bersama.
- d. Menghargai perempuan sebagai kaum yang diistimewakan untuk disayangi.



KAMPUNG KUTA CIAMIS JAWA BARAT

- Kampung Kuta terdiri atas 2 RW dan 4 RT. Kampung Kuta adalah dusun adat yang masih bertahan di Desa Karangpaningal, Kecamatan Tambaksari Kabupaten Ciamis.
- Kampung adat ini dihuni masyarakat yang dilandasi kearifan lokal, dengan **memegang budaya pamali (tabu)**, untuk menjaga **keseimbangan alam** dan terpeliharanya tatanan hidup bermasyarakat.
- Salah satu yang menonjol adalah dalam hal **pelestarian hutan**, sekaligus **mempertahankan kelestarian mata air dan pohon aren** untuk sumber kehidupan mereka.
- Karena **penghormatan yang tinggi terhadap hutan**, warga Kampung Kuta yang hendak masuk ke kawasan hutan **tidak pernah mengenakan alas kaki**. Tujuannya **agar hutan tersebut tidak tercemar dan tetap lestari**. Oleh karena itu, **kayu-kayu besar masih terlihat kokoh** di Leuweung Gede. Selain itu, **sumber air masih terjaga dengan baik**.



KAMPUNG KUTA CIAMIS JAWA BARAT

Masyarakat kampung kuta masih memegang teguh melestarikan budaya adat leluhurnya (karuhun), amanat leluhur yang masih dipertahankan antara lain :

1. Rumah panggung yang harus beratap rumbia atau injuk dan tidak boleh permanent;
2. Bentuk rumah persegi dan tidak boleh berbentuk sikon;
3. Penduduk yang meninggal harus dimakamkan di luar Kampung Kuta;
4. Boleh ketempat keramat selama hari senin dan jumat saja, di dalam tempat keramat tidak boleh membawa barang-barang yang terdapat di hutan keramat seperti ranting, daun, batang, pohon dan sebagainya;
5. Dihutan larangan tidak boleh meludah saat nyipuh, yaitu saat membasuh dari air suci;
6. Tidak boleh menggunakan pakaian serba hitam, karena bisa menyamai penghuni hutan.





SARAN DAN REKOMENDASI ADAPTASI

- ✓ Dalam ranah perubahan iklim, kearifan lokal merupakan aset penting bagi masyarakat untuk meningkatkan kemampuan beradaptasi.
- ✓ Melakukan pendekatan campuran dengan mengkombinasikan program yang berbasis adaptasi perubahan iklim kontemporer dengan metode dan bahasa lokal.
- ✓ Masalah utama yang berkaitan dengan pengelolaan dampak perubahan iklim di desa, selain pada proses adaptasi, adalah juga pada proses penanganan pasca terjadinya dampak, khususnya koordinasi antara instansi (K/L), karena akan berpengaruh terhadap lamanya periode waktu pemulihan.



TERIMA KASIH

