

## Tanda-tanda Zaman Pada Perubahan Iklim Dan Dampaknya Pada Dunia

**Helvin Murni Gulo**

Sekolah Tinggi theologi injili arastamar (SETIA) jakarta

[helvingulo75@gmail.com](mailto:helvingulo75@gmail.com)

**Aprianus Ledrik Moimau**

Sekolah Tinggi theologi injili arastamar (SETIA) jakarta

Alamat : Jl. Kb. Besar, RT.001/RW.002, Kb. Besar, Kec. Batuaceper, Kota Tangerang, Banten 15122

Korespondensi: [helvingulo75@gmail.com](mailto:helvingulo75@gmail.com)

**Abstract:** *This article talks about the signs of the times on climate change and its impact on the world. The purpose of this study is to explore people's perceptions of environmental conditions related to climate and symptoms of changes that occur. Climate change has become a major focus globally because of its increasingly pronounced impact on various aspects around the world. Signs of the times on climate change are a major concern in assessing its environmental, economic, and social impacts. Understand the impact of known climate change symptoms on coastal environments and identify ways of adaptation by communities in the face of climate change that has an impact on these economic activities. The results showed that the symptoms of climate change and its impact have been felt by the community. Although they do not understand that the shift in the time of the transition of seasons, namely the rainy season, that is, the dry season is a symptom of climate change. Perceived impact*

**Keywords:** *climate change, weather, environmental impact, signs of the times*

**Abstrak:** artikel ini membahas tentang tanda-tanda zaman pada perubahan iklim dan dampaknya pada dunia. Tujuan penelitian ini adalah untuk menggali persepsi masyarakat terhadap kondisi lingkungan terkait dengan iklim dan gejala perubahan yang terjadi. Perubahan iklim telah menjadi fokus utama dalam global karena dampaknya yang semakin terasa pada berbagai aspek diseluruh dunia. Tanda-tanda zaman pada perubahan iklim menjadi perhatian utama dalam menilai dampaknya terhadap lingkungan, ekonomi, dan sosial. Memahami dampak dari gejala perubahan iklim yang diketahui terhadap lingkungan pesisir dan mengidentifikasi cara adaptasi yang dilakukan masyarakat dalam menghadapi perubahan iklim yang berdampak pada kegiatan ekonomi tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gejala perubahan iklim dan dampaknya telah dirasakan oleh masyarakat. Meskipun mereka tidak memahami bahwa pergeseran waktu peralihan musim, yaitu musim hujan, yaitu kemusim kemarau merupakan gejala perubahan iklim. Dampak yang dirasakan oleh masyarakat antara lain berkurangnya pendapatan untuk mencukupi kebutuhan ekonomi mereka, yaitu selain karena berkurangnya hasil dari laut sebagai nelayan.

**Kata kunci :** perubahan iklim, cuaca, dampak lingkungan, tanda-tanda zaman

### LATAR BELAKANG

Perubahan iklim merupakan salah satu masalah yang paling mendesak yang dihadapi oleh dunia saat ini. Zaman kita saat ini tanpa ragu dapat disebut sebagai era perubahan iklim. Dengan memperhatikan tanda-tanda yang semakin jelas dari perubahan cuaca ekstrem, kenaikan suhu global, dan kerusakan lingkungan yang meningkat, tidak bisa dipungkiri bahwa dampak perubahan iklim telah menjadi kenyataan yang tak terelakkan. Dalam hal ini, sangat penting untuk mengeksplorasi bagaimana tanda-tanda zaman pada perubahan iklim telah memengaruhi dan akan terus memengaruhi dunia kita secara menyeluruh. Pemanasan global dianggap sebagai penyebab utama perubahan iklim.

Received Mei 03, 2024; Accepted Juni 03, 2024; Published Agustus 31, 2024

\* Helvin murni gulo, [helvingulo75@gmail.com](mailto:helvingulo75@gmail.com)

Pemasaman global yang disebabkan oleh manusia merupakan hasil dari perubahan jumlah dan konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer dan juga karena menurunnya daya serap gas-gas rumah kaca yang sudah terdapat di atmosfer bumi. Pada kasus ini peristiwa pemasaman global dapat dimitigasi (dikurangi) dengan menambah daya serap gas-gas rumah kaca di atmosfer. Tanda-tanda utama pemanasan global adalah kenaikan suhu muka bumi, peningkatan muka air laut dan melelehnya lapisan es diantara muka bumi. Kenaikan suhu muka bumi terjadi didarat dan laut yang juga menyebabkan naiknya suhu udara muka bumi. Salah satu akibat kenaikan suhu muka bumi adalah melelehnya lapisan es dimuka bumi. Kenaikan muka air laut disebabkan oleh dua hal yaitu tambahan volume air dilaut akibat aliran lelehan es daratan akibat pemuain molekul air oleh peningkatan suhu muka laut. Selain makin panasnya cuaca disekitar, tentu juga menyadari makin banyaknya bencana alam dan fenomena-fenomena alam yang cenderung semakin tidak terkendali belakangan ini. Mulai dari banjir, semburan es, hingga curah hujan yang tidak menentu dari tahun ketahun.

## **METODE**

Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif, ini memungkinkan peneliti untuk menggali dengan lebih mendalam tentang tanda-tanda zaman pada perubahan iklim dan dampaknya pada dunia. memahami perbedaan pandangan, dan mengidentifikasi dampaknya pada masyarakat. Dengan mewawancarai individu, menganalisis teks, atau melakukan studi kasus, penelitian ini dapat memberikan wawasan yang mendalam tentang kompleksitas dinamika ini.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Bencana Alam Yang Semakin Ekstrem**

Bencana alam semakin ekstrim karena perubahan iklim yang memicu cuaca yang lebih ekstrem, seperti banjir, kekeringan, badai, dan kebakaran hutan. Diperlukan tindakan mitigasi dan adaptasi yang lebih serius untuk menghadapinya. Bencana alam telah menjadi ancaman serius bagi kesejahteraan manusia sepanjang sejarah. Namun, dengan perubahan iklim global yang semakin nyata, intensitas dan frekuensi bencana alam semakin meningkat, memberikan tekanan tambahan pada masyarakat global. Rangkaian bencana alam yang dialami diindonesia, khususnya pada beberapa tahun terakhir ini, telah mengembangkan kesadaran mengenai kerawanan dan kerentanan masyarakat. Sikap reaktif dan pola penanggulangan

bencana yang dilakukan dirasakan tidak algi memadai. Kebutuhan untuk mengembangkan sikap baru yang proaktif, menyeluruh, dan mendasar dalam menyikapi bencana. Bencana dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu bencana alam, bencana non alam, dan bencana sosial. Bencana alam yang terjadi di indonesia antara lain gempa bumi, tsunami, gunung berapi, pergerakan tanah, banjir, kekeringan, erosi, abrasi, dan cuaca ekstrim serta gelombang ekstrim. Bencana non alam antara lain kegagalan teknologi, epidemi dan wabah penyakit. Sedangkan untuk bencana sosial antara lain adalah konflik sosial dan terorisme. Secara teori terdapat 3 jenis bencana alam yaitu:

- a) Bencana alam geologi, merupakan bencana alam yang terjadi karena faktor tenaga dari dalam bumi. Contoh dari bencana alam geologi adalah seperti gempa bumi, gunung meletus, tsunamin dan juga tanah longsor.
- b) Bencana alam meteorologi, merupakan bencana alam yang terjadi karena adanya perubahan iklim atau cuaca. Contohnya adalah seperti badai siklon, badai tropis, kekeringan, banjir dan sebagainya.
- c) Bencana alam ekstra terestrial, merupakan bencana alam yang terjadi karena faktor dari luar angkasa seperti badai meteor, dan sebagainya.

Bencana itu berkaitan dengan perubahan iklim. Kekeringan terjadi karena perubahan iklim, badai tropis itu juga terjadi karena adanya perubahan tekanan udara sehingga menyebabkan angin bertiup kencang dan menimbulkan badai. Cuaca ekstrem adalah kejadian fenomena alam yang tidak normal dan tidak lazim yang ditandai dengan kondisi curah hujan, arah dan kecepatan angin, suhu udara, kelembapan udara, dan jarak pandang yang dapat mengakibatkan kerugian, khususnya terdapat keselamatan jiwa dan harta. Cuaca ekstrem seperti hujan deras, badai, angin puting beliung, maupun gelombang panas berpotensi menimbulkan bencana. Meskipun tidak semua kejadian cuaca ekstrem dapat menimbulkan bencana, masyarakat tetap perlu waspada terhadap dampak cuaca ekstrem.

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan kehidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam dan atau faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam anatara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan dan tanah longsor. Bencana

non alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa non alam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemic dan wabah penyakit.

### **Badai Tropis Menjadi Lebih Parah Karena Suhu Air Laut Yang Lebih Hangat**

Badai tropis mempunyai potensi kerusakan yang sangat besar. Badai ini, yang dikenal sebagai angin topan, topan atau siklon tergantung pada wilayah tertentu, merupakan penyebab kerugian terbesar dari semua bencana alam sepanjang waktu. Siklon tropis biasanya berkembang dari kelompok sel badai petir berskala besar yang sering terlihat di lautan tropis. Badai tropis dapat aktif selama beberapa minggu dan dapat meluas kewilayah yang luas, sementara kecepatan angin dapat mencapai lebih dari 250 km/jam, bahkan dalam beberapa kasus melebihi 300km/jam. Badai tropis merupakan fenomena alam yang berupa pusaran angin, disertai dengan hujan dan badai petir yang terjadi ketika tekanan udara rendah. Fenomena badai tropis hanya dapat tumbuh dan berkembang diatas wilayah perairan tropis dan sub tropis yang relatif hangat dan memiliki tingkat kelembaban udara yang tinggi. Kekuatan angin yang terbentuk pada kejadian badai tropis dan memiliki kecepatan yang lebih dari 128 km/jam dengan jangkauan lebih dari 200 km dari titik awal terbentuknya. Badai tropis merupakan fenomena yang berawal dari pelairan luas (laut atau samudera), namun pengerakannya dapat mengarah kewilayah daratan yang dihuni oleh manusia sehingga dapat menimbulkan bencana skala besar dengan kerugian material dan jumlah korban yang signifikan.

Sementara itu, badai ekstra tropis memiliki karakteristik umum yang sama dengan badai tropis, badai ini terbentuk di atas wilayah perairan lintang tinggi yang berada disekitar wilayah front. Wilayah front adalah area pertemuan antara angin yang bersifat panas dari arah ekuator dengan angin dingin dari arah kutub. Area yang termasuk wilayah front ini misalnya adalah amerika serikat dan beberapa negara di eropa. Dikarenakan tingkat kelembaban udara yang lebih rendah, frekuensi kejadian badai ekstra tropis lebih jarang dibandingkan dengan badai ekstra tropis lebih jarang dibandingkan dengan badai tropis. Kaitan antara peningkatan intensitas perubahan iklim dengan peningkatan frekuensi terjadinya badai masih menjadi topik kajian para peneliti bidang klimatologi. Namun demikian, terdapat relasi yang kuat antara peningkatannya temperatur dan tinggi muka air laut dengan kemungkinan terjadinya badai dengan intensitas yang lebih tinggi. Kondisi permukaan air laut yang lebih hangat dapat meningkatkan kecepatan angin badai tropis, karena kondisi yang lebih panas memberikan

energi tambahan untuk pergerakan badai. Kondisi perairan yang lebih hangat ini berpotensi menyebabkan lebih banyak kerusakan jika pergerakan badai dapat mencapai wilayah daratan.

Badai tropis yang parah adalah fenomena alam yang dapat memiliki dampak yang sangat destruktif pada lingkungan dan masyarakat. Berikut beberapa badai tropis yang parah:

1. Pembentukan : badai tropis yang parah biasanya terbentuk dilautan tropis, dimana suhu permukaan laut tinggi menyebabkan penguapan air yang besar. Angin yang bertiup ke atas menyebabkan udara panas dan lembap naik, membentuk awan-awan badai.
2. Struktur : badai tropis yang parah memiliki struktur yang terorganisir dengan baik, dengan pusat yang dikenal sebagai “mata” atau “pusat badai.” Disekitar mata badai, terdapat badai petir dan hujan yang sangat deras.
3. Kecepatan angin : salah satu ciri khas badai tropis yang parah adalah kecepatan angin yang sangat tinggi. Badai tropis di anggap parah jika memiliki kecepatan angin minimal 119 kilometer per jam, meskipun badai yang lebih kuat dapat memiliki kecepatan angin melebihi 250 kilometer per jam.
4. Hujan deras : badai tropis yang parah sering disertai dengan hujan deras yang berkepanjangan. Hujan lebat dapat menyebabkan banjir, longsor tanah, dan genangan air yang mengakibatkan kerusakan yang luas.
5. Gelombang besar dan banjir rob : diwilayah pesisir, badai tropis yang parah sering disertai dengan gelombang besar yang dapat menyebabkan banjir lob yang merusak
6. Dampak sosial dan ekonomi : badai tropis yang parah dapat memiliki dampak yang sangat besar pada masyarakat dan ekonomi. Ini termasuk kerusakan rumah dan infrastruktur, kehilangan nyawa, pengungsian massal, gangguan pada pasokan listrik dan air, serta kerugian ekonomi jangka panjang.

Siklon tropis didefinisikan sebagai sistem tekanan rendah non-frontal yang berskala sinoptik yang tumbuh diatas perairan hangat dengan wilayah perawanan konvektif dan kecepatan angin maksimum sedikitnya 34 knot pada lebih dari setengah wilayah yang melingkari, serta bertahan setidaknya enam jam. Siklon tropis merupakan badai dengan kekuatan yang besar. Siklon tropis terbentuk diatas lautan luas yang umumnya mempunyai suhu permukaan air laut hangat. Masa hidup suatu siklon tropis rata-rata berkisar antara 3 hingga 18 hari. Karena energi siklon tropis didapat dari lautan hangat. Maka siklon tropis akan melemah atau punah ketika bergerak dan memasuki daratan. Karena energi siklon tropis didapat dari lautan hangat, maka siklon tropis akan melemah atau punah ketika bergerak dan memasuki wilayah perairan yang dingin

atau memasuki daratan. Daerah pertumbuhan siklon tropis mencakup atlantik barat, pasifik timur, pasifik utara bagian barat. Seperti namanya siklon tropis tumbuh diperairan disekitar darah tropis, terutama yang memiliki suhu muka laut yang hangat. Siklon tropis dapat terbentuk dengan persyaratan : suhu permukaan laut, kondisi atmosfer tidak stabil, atmosfer yang relatif lembab diketinggian, gangguan atmosfer didekat permukaan bumi berupa angin yang berpusar yang disertai dengan pempunan angina (konvergensi), perubahan kondisi angin terhadap ketinggian tidak terlalu besar. Siklus hidup siklon tropis, seperti halnya fenomena cuaca lainnya, siklus tropis juga mempunyai siklus hidup mulai dari proses pembentukannya hingga saat kepunahannya.

Siklon tropis menimbulkan dampak yang sangat besar pada tempat-tempat yang dilaluinya, karena ukurannya yang sangat besar serta angin kencang dan gumpalan awan yang dimilikinya. Dampak siklon tropis bisa berupa angin kencang, hujan deras yang terus menerus, bahkan berhari-hari yang dapat mengakibatkan terjadinya banjir, gelombang tinggi, dan gelombang badai. Dampak siklon tropis dilaut akan menimbulkan gelombang tinggi, hujan deras

Pengertian dari dampak langsung siklon tropis adalah dampak yang ditimbulkan oleh siklon tropis terhadap daerah-daerah yang dilaluinya. Hal ini dapat berupa gelombang tinggi, gelombang badai yang berupa naiknya tinggi muka laut, seperti air pasang tinggi yang datang tiba-tiba, hujan deras serta angin kencang (BMKG, 2015). Contoh ketika suatu wilayah di Indonesia mengalami dampak langsung keberadaan siklon tropis adalah ketika terjadi peristiwa langka yaitu tumbuh siklon tropis Kurrily di atas Kepulauan Kai, Laut Banda, pada 27 April 2009. Kurrily menyebabkan hujan lebat dan storm surge di wilayah ini.

Wilayah Indonesia memang bukan merupakan daerah pembentukan badai/ siklon tropis tetapi posisi geografisnya berbatasan dengan daerah pembentukan dan lintasan siklon tropis. Badai/siklon tropis tidak hanya berdampak terhadap daerah lintasannya secara langsung, tetapi berpengaruh pula terhadap kondisi cuaca di sekitarnya. Oleh karena itu, siklon tropis berpengaruh terhadap kondisi cuaca di wilayah Indonesia dan dapat terjadi di luar periode yang semestinya. Jadi meskipun Indonesia bukan negara sebagai lintasan siklon tropis namun ada beberapa siklon tropis yang melintas di Indonesia dan memberikan dampak tidak langsung terhadap kondisi cuaca di wilayah Indonesia. Siklon tropis terakhir yang terjadi di Indonesia tahun 2017 adalah siklon tropis Dahlia. Siklon ini merupakan siklon kedua yang terjadi di perairan Bengkulu. Sebelumnya terjadi di bagian barat daya namun yang kedua di bagian selatan. Siklon ini memiliki kecepatan putaran 60-130 km/jam, Meskipun lebih besar kecepatan

putaran dari siklon ini namun lokasi terjadinya jauh dari daratan sehingga tidak begitu terasa dampak yang dialami oleh daratan Tumbuhnya siklon tropis Cempaka dan Dahlia dalam waktu yang hampir bersamaan dan dengan posisi yang begitu dekat dengan wilayah Indonesia memperkuat dugaan bahwa saat ini telah terjadi perubahan karakteristik pertumbuhan siklon tropis secara global (Radjab, 2017).

### **Kekeringan semakin lama dan semakin ekstrem**

Kekeringan merupakan suatu bagian normal dari iklim dan terjadi dalam semua daerah pembagian wilayah iklim. Keseringan banyak orang memiliki kesalahan persepsi dan menyamakan kekeringan dengan iklim kering. Sama halnya dengan bahaya alam lainnya, kekeringan bukanlah bencana. Kekeringan menjadi bencana ketika memberikan dampak negatif kepada masyarakat dan lingkungan. Kekeringan akan memberikan dampak yang berbeda pada wilayah dan objek yang berbeda. Tanaman padi akan memberikan respons yang berbeda dengan tanaman kacang tanah, walaupun mengalami kekeringan pada waktu yang sama. Secara umum, dampak dari kekeringan mulai dirasakan dalam 2-3 bulan hingga waktu kekeringan berakhir. Semakin lama kekeringan terjadi semakin hebat dampak negatif yang ditimbulkan.

Kekeringan membawa dampak buruk bagi kelangsungan hidup manusia, flora dan fauna. Tidak hanya manusia tidak dapat bertahan hidup tanpa air, matinya berbagai tanaman, karena kekeringan berkepanjangan, terutama bahan pangan, secara luas dapat mempengaruhi ketahanan pangan suatu wilayah. Kekeringan merupakan suatu bahaya yang datang secara berangsur-angsur pada periode tertentu. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk dapat mengidentifikasi berbagai gejala yang menandai datangnya bahaya kekeringan dan melakukan berbagai upaya untuk mengelola bencana kekeringan. Beberapa gejala terjadinya kekeringan yang mudah diamati antara lain:

- a) Penurunan tingkat curah hujan dalam satu musim
- b) Kekurangan pasokan air permukaan dan air tanah.
- c) Kurangnya kandungan air dalam tanah (lengas tanah) dan tidak mampu memenuhi kebutuhan air pada waktu tertentu.

Pencegahan bencana adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi atau menghilangkan resiko bencana, baik melalui pengurangan ancaman bencana maupun

kerentanan pihak yang terancam bencana. Upaya pencegahan bencana kekeringan merupakan salah satu tahap dalam manajemen bencana kekeringan, selain mitigasi, tanggap darurat, dan pemulihan, serta berorientasi pada perencanaan jangka panjang. Kekeringan yang semakin lama bisa disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk perubahan iklim, deforestasi, dan pola penggunaan air yang tidak berkelanjutan. Perubahan iklim menyebabkan cuaca yang lebih ekstrem, termasuk periode kekeringan yang lebih panjang dan parah. Deforestasi mengurangi kapasitas hutan untuk menahan air dan mengurangi presipitasi. Pola penggunaan air yang tidak berkelanjutan, terutama pertanian dan industri, juga dapat memperburuk kekeringan dengan memperkurus sumber daya air tanah. Dengan demikian, mengatasi kekeringan memerlukan upaya mitigasi perubahan iklim, konservasi hutan, dan pengelolaan air yang bijaksana.

Dapat pemanasan global menyebabkan musim kemarau akan makin panjang dan sebaliknya musim hujan akan semakin pendek namun intensitas hujan lebih besar. Akibatnya pada musim kemarau banyak daerah kekeringan menjadi semakin lama dan persoalan defisit air menjadi semakin kompleks. Musim hujan menjadi lebih pendek namun intensitas hujan meningkat. Hal ini berarti bahwa curah hujan akan tinggi dalam periode pendek, ketika jatuh ke bumi akan meningkatkan aliran permukaan. Akibatnya pada musim kemarau cadangan air dari musim hujan menjadi lebih sedikit. Konsep kekeringan terdapat dua definisi yaitu : suatu periode tanpa air hujan yang cukup dan suatu periode kelangkaan air. Definisi pertama dikatakan, kekeringan secara meteorologis atau klimatologis. Definisi kedua dapat disebut kekeringan dari berbagai aspek, antara lain kekeringan secara hidrologi, kekeringan secara pertanian, dan kekeringan secara sosial dan ekonomi.

Durasi kegembiraan menjadi lebih pendek, sedangkan durasi kekeringan menjadi lebih lama. Namun, pada akhirnya, kita tidak bisa lagi membedakan antara suka dan duka. Alasan Allah memimpin kita dengan cara ini adalah untuk menunjukkan kepada kita bahwa pada akhirnya tidak akan ada perbedaan diantara keduanya. Saat ini Allah tidak bermaksud lain selain membuat orang benar hidup oleh iman. Orang adil tidak hidup berdasarkan emosi. Beberapa penyebab terjadinya kekeringan :

1. Letak geografis, Indonesia berada tepat digaris khatulistiwa. Letak dari negara ini diapati 2 benua dan dua samudera. Indonesia secara geografis juga terletak diderah “monsoon” yang merupakan fenomena alam dimana sangat sering terjadi perubahan iklim secara ekstrem disebabkan perubahan tekanan udara dari daratan. Perubahan tersebut menyebabkan “jet stream affect” dari lautan yang menghempas daratan dengan

hawa panas. Hawa panas dan angin tersebut membuat banyak daerah yang awalnya memiliki kandungan air, menjadi kering. Hal tersebut diperparah apabila musim kemarau tiba.

2. Meni daerah resapan, alih fungsi lahan terbuka hijau yang digunakan sebagai bangunan tempat tinggal mempengaruhi kondisi dari kandungan air di tanah. Ketika tanah menyerap air hujan harus tertutup oleh beton yang mengakibatkan air tidak dapat meresap ke dalam tanah. Semakin sedikitnya kandungan air dalam tanah akan memberi dampak buruk berupa bencana kekeringan.
3. Boros air, boros dalam penggunaan air tanah ternyata berimpas pada kekeringan di beberapa daerah. Dampak boros air tersebut semakin parah ketika kemarau tiba.
4. Curah hujan rendah, salah satu penyebab terjadinya kekeringan yang umum terjadi di Indonesia disebabkan oleh perubahan iklim yang membuat hujan menjadi jarang turun
5. Kerusakan hidrologis, kerusakan hidrologis yaitu kerusakan fungsi dari wilayah hulu sungai karena waduk pada bagian saluran irigasinya terisi sedimen dan jumlah yang sangat besar.
6. Global warming, global warming atau yang berarti pemanasan secara global, memang telah menjadi penyebab terjadinya kekeringan terbesar tidak hanya di Indonesia, namun hampir diseluruh dunia.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Tanda-tanda zaman pada perubahan iklim, seperti peningkatan suhu global, pola cuaca yang ekstrem, naiknya permukaan air laut, dan penurunan biodiversitas, semuanya menunjukkan dampak serius pada planet.

### **Saran**

1. Kesadaran: penting untuk terus meningkatkan kesadaran akan perubahan iklim dan dampaknya pada lingkungan serta kehidupan manusia.
2. Tindakan kolektif: diperlukan tindakan kolektif dari masyarakat, pemerintah, dan sektor bisnis untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan menerapkan solusi berkelanjutan

3. Adaptasi: perlu fokus adaptasi terhadap perubahan iklim yang sudah terjadi, seperti membangun infrastruktur tangguh dan peningkatan ketahanan pangan
4. Inovasi: investasi dalam inovasi teknologi hijau dan energi terbarukan dapat membantu mempercepat transisi ke ekonomi rendah karbon.
5. Kerjasama global: diperlukan kerja sama global yang solid dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, termasuk transfer teknologi dan bantuan finansial kepada negara-negara yang berkembang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Peneliti pada pusat penelitian kemasyarakatan dan kebudayaan (PMB-LIPI).

E. Aldrian and MK budiman, *adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di indonesia*, 2011 Star pengajar program studi S1 administrasi publik FISIP-Undip

Hari widowati, Putri setiani, S.T., M.E.S., Ph.D. “sains perubahan iklim” Badan meteorologi dan geofisika, *tropical cyclone warning cente*, jakarta

Asrianti, P., A. Bey dan Y. Ilhamsyah. 2013. Kajian beberapa karakteristik siklon tropis (Kasus topan Choi-Wan dan Nida di Lautan Pasifik Utara bagian Barat). *Depik*, 2(3): 154-161.

Slamet suprayogi ig. L. Setyawan purnama Darmkusuma Darmanto “pengelolaan daerah aliran sungai”

Robert J. Kodoatie dan Roestam sjarief

Watchman nee

Dr. Andi Ruly Djanggola, SE.,M.SI