

PEMANASAN GLOBAL, PENYEBAB, DAMPAK DAN ANTISIPASINYA



DITULIS DALAM RANGKA PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Oleh

AGNES SRI MULYANI

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2021**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas karunia Tuhan Yang Maha Esa sehingga tulisan ini selesai. Tulisan ini dibuat untuk membagikan pengetahuan tentang Pemanasan Global, penyebab dan antisipasinya, agar pembaca mengerti dan dapat ikut berperan serta dalam menyelamatkan bumi. Terima kasih penulis ucapkan kepada: Universitas Kristen Indonesia yang sudah memberikan dana untuk penelitian ini.

1. Ketua Program Studi Teknik Sipil FT UKI
2. Kepala Perpustakaan UKI

Penulis sadar bahwa tulisan ini belum sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun tentu akan penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan tulisan ini.

Jakarta, Juli 2021

DAFTAR ISI

Judul	Halaman
Halaman judul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi.....	iii
Daftar Gambar.....	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
I. 1. Latar Belakang Masalah..	1
I. 2. Rumusan Masalah	1
I. 3. Tujuan Penulisan	2
I. 4. Manfaat Penulisan	2
I. 5. Metode Penulisan	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
II.1. Pemanasan Global	3
II.2. Penyebab Pemanasan Global	3
II.3. Dampak Ynag Ditimbulkan Akibat Pemanasan Global	8
II.4. Antisipasi Terhadap Pemanasan Global	3
BAB III. ANTISIPASI TERHADAP PEMANASAN GLOBAL	10
III.1. Mengurangi Peningkatan Gas Rumah Kaca.....	10
III.2. Mengurangi Polusi Udara Karena Bahan Bakar	11
III.3. Efek Rumah Kaca	12
III.4. Peniadaan Penggunaan CFC	12
III.5. Tidak Melakukan Penggundulan Hutan	13
III.6. Penggunaan Pakan Ternak Yang Mengeluarkan Sedikit Gas Metana	14
III.7. Tidak Boros Menggunakan Listrik	15
III.8. Pabrik Industri Berada di Tempat Yang Sesuai Dengan Peruntukan Ruang	15

III.9. Mengurangi Penggunaan Plastik	15
III.11. Deteksi Dini Suhu Permukaan Air Laut	19
IV.KESIMPULAN DAN SARAN	21
IV.1. Kesimpulan	21
IV.1.1. Penyebab Pemanasan Global	21
IV.1.2. Dampak Yang Ditimbulkan Pemanasan Global	21
IV.1.3. Antisipasi Terhadap Pemanasan Global	21
IV.1.Saran	22
Daftar Pustaka	23

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

Bumi adalah habitat dan tempat tinggal untuk berbagai makhluk hidup yang ada di dunia, termasuk manusia. Namun, semakin hari bumi semakin panas akibat pemanasan global. Pemanasan global dapat mengakibatkan terjadinya bencana alam, yang berarti terjadi malapetaka di bumi. Penyebab pemanasan global ada beberapa hal, yaitu adanya kenaikan Suhu Permukaan Laut (SPL), panasnya suhu bumi, panasnya udara, namun SPL merupakan salah satu hal yang penting karena merupakan indikator bagi perubahan iklim, sehingga semua faktor penyebab pemanasan global tersebut perlu dideteksi sejak dini sebagai pencegahan terjadinya bencana yang merugikan manusia.

Indonesia adalah suatu negara kepulauan dengan permukaan laut yang sangat luas, maka apabila SPL meningkat dapat menyebabkan terjadinya pemanasan global. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh para ilmuwan, SPL di Indonesia mengalami kenaikan setiap tahun, hal tersebut merupakan persoalan yang sangat serius sekaligus merupakan tantangan bagi Indonesia untuk dapat mengatasinya, yaitu dengan cara mengambil suatu langkah atau kebijakan untuk mengurangi dampak negative yang mungkin ditimbulkan.

Beberapa penyebab pemanasan global adalah gaya hidup, pola konsumsi dan pertumbuhan penduduk yang tidak teratur, ditambah dengan beragam aktivitas manusia yang adakalanya merusak lingkungan. Intinya penyebab terjadinya pemanasan global adalah adanya aktifitas manusia, sehingga sangat penting memberikan edukasi kepada masyarakat dengan tujuan untuk menyadarkan manusia akan pentingnya penyelamatan lingkungan agar anak cucu pada generasi mendatang tidak sengsara akibat menanggung ulah manusia yang hidup di jaman sebelum mereka. Kebijakan strategis pemerintah harus diterapkan dengan ketat agar ada keberlanjutan makhluk di bumi. Untuk itu sangat diperlukan adanya langkah atau tindakan yang nyata untuk memperbaiki pola hidup masyarakat sebagai antisipasi terhadap hal-hal buruk yang tidak diinginkan.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana kondisi Indonesia saat ini dengan adanya pemanasan global?

- b. Bagaimana langkah yang harus dilakukan untuk mengantisipasi pemanasan global?

I.3. Tujuan Penulisan

Tujuan Penulisan ini adalah untuk memberikan edukasi kepada masyarakat atau pembaca tentang pemanasan global, penyebab, bahaya dan antisipasi, agar manusia di bumi sadar akan lingkungannya dan merubah pola hidup yang selama ini kurang baik sehingga makhluk di bumi selamat dari bahaya yang diakibatkan adanya pemanasan global.

I.4. Manfaat Penulisan

- a. Untuk penulis dan pembaca:menambah wawasan tentang apa, penyebab, bahaya dan antisipasi terhadap pemanasan global sehingga masyarakat paham akan bahaya pemanasan global sehingga diharapkan pola hidup sehari-hari lebih baik dalam rangka untuk menyelamatkan lingkungan.
- b. Untuk pemerintah:agar kebijakan yang berkaitan dengan lingkungan harus diterapkan secara ketat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Pemanasan Global

Pemanasan Global adalah kejadian meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan bumi. Peneliti dari *Center for International Forestry Research (CIFR)* menjelaskan bahwa pemanasan global adalah kejadian terperangkapnya radiasi gelombang panjang matahari (gelombang panas atau infra merah) yang dipancarkan ke bumi oleh gas rumah kaca. Gas rumah kaca ini secara alami terdapat di udara (atmosfer). Sedangkan efek rumah kaca adalah istilah yang digunakan untuk panas yang terperangkap di alam atmosfer bumi dan tidak bisa menyebar (Vivi Triana , 2008).

Pemanasan global merupakan suatu fenomena global yang dipicu oleh kegiatan manusia terutama yang berkaitan dengan penggunaan bahan fosil dan kegiatan alih guna lahan. Kegiatan tersebut menghasilkan gas-gas yang semakin lama semakin banyak jumlahnya di atmosfer, terutama gas karbon dioksida (CO₂) melalui proses yang disebut efek rumah kaca. Istilah Efek rumah kaca (*greenhouse effect*) merupakan istilah yang cukup erat kaitannya dengan pemanasan global. Disebut dengan efek rumah kaca karena adanya peningkatan suhu bumi akibat suhu panas yang terjebak di dalam atmosfer bumi. Prosesnya mirip seperti rumah kaca yang berfungsi untuk menjaga kehangatan suhu tanaman di dalamnya. Peningkatan suhu dalam rumah kaca terjadi karena adanya pantulan sinar matahari oleh benda-benda yang ada di dalam rumah kaca yang terhalang oleh dinding kaca, sehingga udara panas tidak dapat keluar (*greenhouse effect*).

II.2. Penyebab Pemanasan Global

Beberapa penyebab pemanasan global adalah gaya hidup, pola konsumsi dan pertumbuhan penduduk yang tidak teratur, ditambah dengan beragam aktivitas manusia yang adakalanya merusak lingkungan. Berikut ini diuraikan beberapa penyebab adanya pemanasan global.

1. Meningkatnya Gas Rumah Kaca

Gas rumah kaca terjadi akibat adanya pembakaran minyak bumi, seperti bahan bakar batu bara serta pembakaran gas alam. sehingga hal tersebut menyebabkan adanya

pemanasan yang terpantul tidak diteruskan ke luar angkasa, tetapi kembali lagi ke bumi, dan gas yang paling berpengaruh adalah karbondioksida.

2. Polusi Udara Karena Bahan Bakar

Bahan bakar mesin kendaraan bermotor, seperti mobil, sepeda motor dan kendaraan lainnya menghasilkan gas karbondioksida yang tidak bisa diteruskan keluar angkasa sehingga panas akan mengendap di bumi, sehingga mengakibatkan bumi semakin panas.

3. Efek Rumah Kaca

Efek rumah kaca ini menjadikan panas yang berada di bumi tidak dapat dipantulkan ke luar angkasa, tetapi terperangkap di atmosfer. Sebenarnya efek rumah kaca ini bisa bermanfaat untuk kehidupan manusia, namun, jika berlebihan, maka akan menjadikan efek terhadap iklim dan cuaca yang ada di bumi. Di atas permukaan bumi, efek rumah kaca bisa terjadi karena sebanyak 25% energi matahari yang masuk ke bumi dipantulkan oleh awan atau partikel lain di atmosfer, 25% diserap awan, 45% diabsorpsi permukaan bumi, dan 5% lainnya dipantulkan kembali oleh permukaan bumi. Energi matahari yang telah diabsorpsi akan dipantulkan kembali dalam bentuk radiasi inframerah oleh awan dan juga permukaan bumi. Namun, energi yang dipantulkan tersebut bisa terhalang oleh karbon dioksida (CO₂) dan gas lainnya yang terdapat di atmosfer bumi. Banyaknya CO₂ di udara menjadi salah satu faktor terjadinya pemanasan global.

Sebenarnya zat CO₂ dibutuhkan dan akan diserap oleh tumbuhan untuk melakukan proses fotosintesis. Akan tetapi, karena semakin menipisnya hutan dan lahan hijau membuat kadar CO₂ di atmosfer tidak terkendali

4. Penggunaan CFC Secara Berlebihan

Chlorofluorocarbon (CFC) adalah suatu bahan kimia yang diproduksi untuk berbagai kebutuhan peralatan rumah tangga seperti AC atau pendingin ruangan dan kulkas. Sekitar tahun 1970 zat-zat kimia seperti (CFC) dan hydrochlorofluorocarbon (HCFC) sudah menyebabkan adanya penipisan lapisan ozon. Zat kimia perusak lapisan ozon ini sangat stabil, sehingga bisa mencapai stratosfer secara utuh. Ketika zat tersebut berada di stratosfer, kemudian zat kimia ini diubah oleh radiasi ultraviolet sinar matahari dan mengeluarkan atom-atom klorin perusak ozon. Setelah lapisan ozon

menipis, banyaknya bahaya ultraviolet yang mencapai bumi bertambah antara lain menyebabkan perubahan ekosistem, kanker kulit, dan katarak. Pada zaman sekarang, banyak sekali kebutuhan masyarakat yang harus dipenuhi, dan barang yang dibutuhkan oleh masyarakat tersebut banyak sekali yang menggunakan CFC. Sebagian masyarakat menggunakan CFC dengan jumlah yang banyak, dan hal ini berlangsung selama bertahun-tahun, senyawa-senyawa kimia tersebut secara luas dipakai untuk pendingin ruangan (AC), media pendingin pada lemari es (kulkas), bahan pelarut, dan proses pembuatan plastik.

5. Penggundulan Hutan

Perusakan hutan akan menyebabkan pemanasan global, karena hutan memiliki fungsi menyerap gas karbondioksida, dan hutan merupakan penghasil oksigen. Semakin banyak terjadinya penebangan liar atau penggundulan hutan maka jumlah karbondioksida akan makin banyak, berkumpul di atmosfer sehingga menyebabkan terjadinya pemanasan global. Kondisi ini mempunyai arti bahwa oksigen di bumi akan semakin berkurang, padahal semua makhluk di bumi memerlukan oksigen, sehingga dapat membahayakan kelangsungan hidup makhluk hidup di bumi. Penggundulan hutan atau deforestasi juga menyebabkan kecepatan perubahan iklim dan menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati. Deforestasi banyak disebabkan karena adanya alih fungsi hutan, misalnya adanya berbagai komoditas pertanian seperti jagung dan kedelai yang memerlukan lahan yang tidak sedikit. Terjadinya deforestasi akan menambah buruk pemanasan global karena hutan sebagai penghasil oksigen dan paru-paru dunia ditebangi dan diganti dengan komoditas pertanian sehingga menyebabkan penipisan lapisan ozon di atmosfer

6. Polusi Metana Karena Peternakan, Pertanian, dan Perkebunan

Selain karbondioksida, unsur yang berperan besar dalam menyebabkan global warming adalah gas metana. Gas metana yang mempunyai kadar tinggi dapat mengurangi kadar oksigen pada atmosfer bumi sampai sekitar 19,5%. Pada kadar yang lebih tinggi apabila gas metana bercampur dengan udara, dapat menyebabkan kebakaran dan ledakan. Sektor pertanian adalah salah satu penyumbang gas metana, yaitu berasal dari pakan ternak yang umumnya mengandung gas metana.. Gas metana berasal dari bakteri yang kekurangan oksigen untuk memecah bahan-bahan organik.. Gas metana mempunyai dampak terhadap pemanasan global lebih besar dibanding gas karbondioksida. Human Society International (2014) dalam

Dzuikhija (2016) menyatakan bahwa dalam jangka waktu 20 tahun, metana memiliki angka GWP (*Global Warming Potential*) setidaknya 25 kali lipat dibanding karbondioksida. Artinya, gas metana yang dihasilkan oleh kegiatan hasil peternakan memiliki dampak yang lebih signifikan dibanding gas karbondioksida yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar fosil. Sektor peternakan berkontribusi sebanyak 35%-40% dari total keseluruhan gas metana secara global. Diperkirakan setiap tahun ada 86 juta ton metana yang dilepaskan ke atmosfer sebagai hasil dari pencernaan hewan ternak. Penghasil gas metana adalah peternakan sapi, peternakan kambing dan domba. (Dzuikhija 2016)

Kegiatan di sektor peternakan selain menghasilkan gas metana, secara tidak langsung juga bertanggung jawab terhadap emisi gas karbondioksida. Kegiatan distribusi pakan, ternak, daging, susu, telur dan produk-produk olahan hasil peternakan membutuhkan bahan bakar fosil yang akan melepas gas karbondioksida ke atmosfer. Selain itu, perkebunan jagung dan kedelai yang memerlukan pupuk sehingga mengakibatkan munculnya pabrik-pabrik pupuk kimia. Dengan adanya pabrik pupuk maka menghasilkan gas rumah kaca yang dilepas ke atmosfer. Pembakaran bahan bakar fosil alam distribusi pakan dan komoditas hasil peternakan, serta emisi dari pabrik-pabrik pupuk tersebut secara tidak langsung merupakan dampak dari industri peternakan. (Dzuikhija, 2016). Secara garis besar, masalah pada sektor peternakan dan lingkungan dapat dibagi menjadi empat yaitu adanya metana sebagai hasil pencernaan secara biologis pada rumen ternak poligastrik, emisi gas karbondioksida pada proses distribusi pakan dan komoditas hasil peternakan, deforestasi akibat pembukaan lahan untuk ditanami komoditas bahan baku pakan ternak, dan emisi gas rumah kaca oleh pabrik pupuk.

7. Boros Penggunaan Listrik

Faktor penyebab pemanasan global yang lainnya adalah penggunaan listrik yang boros. Pemborosan listrik membuat cadangan energi listrik menjadi semakin menipis karena energi listrik memerlukan pembakaran batu bara sehingga meningkatkan pemanasan global. Oleh karena itu sebaiknya pemakaian listrik digunakan secara efisien sesuai dengan keperluan agar tidak menyebabkan pemanasan global.

8. Polusi Udara Akibat Industri Pabrik

Pertumbuhan pembangunan industri, disamping memberikan dampak positif, di sisi lain juga memberikan dampak negatif, berupa pencemaran udara dan kebisingan, baik yang terjadi di dalam ruangan (*indoor*) maupun di luar ruangan (*outdoor*) yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Industri pabrik menyebabkan banyaknya asap yang dihasilkan, dan dapat mengakibatkan polusi udara yang akan membuat lingkungan tercemar dan terjadinya pemanasan global. Zat yang keluar dari proses industri berupa zat yang berbahaya seperti Karbon Monoksida, Hidrokarbon, dan senyawa lainnya yang dapat membahayakan kesehatan alam dan manusia. Jadi pengoperasian industri berpotensi menimbulkan dampak terhadap penurunan kualitas udara dan peningkatan kebisingan.

Gambar 2.1. Polusi Udara Akibat Industri



Sumber:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fsonysugiarto.wordpress.com%2F2014%2F10%2F12%2Fpencemara-udara-oleh-industri>

10. Sampah Plastik

Menurut penelitian, ketika plastik terkena sinar matahari dan berakibat rusak mengeluarkan gas metana dan etilena. Gas metana alami atau buatan dikatakan sebagai penyebab utama perubahan iklim, dan hal ini berhubungan dengan peningkatan pemanasan global. Sampah yang setiap hari dihasilkan manusia terutama sampah-sampah yang tidak bisa didaur ulang seperti *styrofoam* dan plastic juga menjadi sumber lain dari emisi CO₂.

Gambar 2.2. Sampah Plastik



Sumber:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.greeners.co%2Fberita%2Fklhk-tegaskan-indonesia-siap-mengendalikan-sampah-plastik>

II.3. Dampak Yang Ditimbulkan Akibat Adanya Pemanasan Global

Pemanasan global menyebabkan peningkatan suhu di permukaan bumi. Suhu bumi yang meningkat dapat menyebabkan berbagai dampak buruk bagi lingkungan dan ekosistem lainnya karena terjadi perubahan iklim dunia. Salah satu contoh dampak yang ditimbulkan dari pemanasan global adalah mencairnya glasier dan es di kutub. Hal ini dapat mengakibatkan naiknya permukaan air laut dan membuat sebagian daerah terendam air laut. Contoh dampak buruk lainnya tentang pemanasan global adalah terjadinya curah hujan yang tinggi, kegagalan panen, hilangnya terumbu karang, kepunahan berbagai spesies, hingga penipisan lapisan ozon pada atmosfer bumi.

Terjadinya pemanasan global merupakan peringatan bagi semua negara di seluruh dunia untuk selalu waspada akibat dampak buruk yang kemungkinan terjadi, misalnya mencairnya es di kutub sehingga menyebabkan terjadinya kenaikan permukaan air laut. Hal tersebut tentu saja sangat berdampak buruk terhadap negara-negara berkembang dan negara kepulauan seperti Indonesia, karena dapat menyebabkan pulau-pulau kecil tenggelam. Akibat yang lain akibat terjadinya pemanasan global adalah adanya perubahan iklim, atau fenomena penyimpangan iklim, misalnya terjadinya tiga bencana hidrometeorologi, yaitu angin puting beliung, banjir, dan tanah longsor, bahkan mungkin ditambah dengan gelombang laut yang tinggi yang dapat menyebabkan terjadinya korban jiwa manusia. Kerugian yang diakibatkan oleh adanya bencana tersebut bukan hanya kerugian jiwa saja,

akan tetapi juga ada kerugian materiil, sebagai contoh adalah adanya kerusakan pemukiman, kerusakan infrastruktur, dan masih banyak lagi kerusakan yang lainnya.

Efek lain dengan terjadinya pemanasan global adalah ketidakstabilan iklim misalnya energi panas dan uap air yang banyak di atmosfer, curah hujan yang jauh lebih tinggi, angin topan yang lebih besar, pergeseran musim hujan dan musim kemarau, anomali perubahan cuaca yang sulit diprediksi dan ekstrem. Ketidakstabilan iklim tersebut dapat menyebabkan badai dan gelombang menjadi tinggi, sehingga dapat mengganggu aktivitas nelayan. Peningkatan permukaan air laut membuat frekuensi banjir di kota-kota yang dekat dengan pantai semakin meningkat. Disamping itu pemanasan global juga menyebabkan terganggunya hasil pertanian karena adanya cuaca sangat ekstrem sehingga pada musim kemarau di negara tropis dapat menyebabkan kekeringan yang begitu parah. dan kekeringan tersebut dapat menyebabkan sebagian besar lahan pertanian menjadi kering. Pemanasan global mengakibatkan cuaca yang sangat ekstrim, yang membuat virus dan bakteri makin kuat dan cepat berkembang biak, dan dapat menyebabkan jenis penyakit baru, Pemanasan global yang semakin parah harus segera ditanggulangi, bukan hanya dengan cara melakukan pengubahan lahan gundul menjadi lahan hijau, akan tetapi juga dengan mendidik masyarakat untuk melakukan pola hidup yang sehat, hemat energi, dengan cara membiasakan diri menggunakan segala sesuatu yang sifatnya ramah terhadap lingkungan, misalnya mengurangi penggunaan plastik adalah salah satu upaya dalam mengurangi pemanasan global. Jika pencemaran tersebut terus berlanjut, wilayah daratan Indonesia yang ketinggiannya hanya beberapa *centimeter* dari permukaan laut akan tenggelam.

BAB III

ANTISIPASI TERHADAP PEMANASAN GLOBAL

Perilaku manusia dan faktor-faktor lain yang berdampak terhadap kenaikan suhu lautan menyebabkan pemanasan global yang berdampak terhadap mencairnya es di Antartika sehingga mengakibatkan kenaikan permukaan air laut. Sebenarnya pemanasan global telah terjadi sejak puluhan bahkan ratusan tahun yang lalu, akan tetapi dampaknya baru mulai dirasakan sekarang. Untuk mengantisipasi atau mengurangi terjadinya pemanasan global maka harus dicari penyebab atau akar permasalahannya. Berikut ini langkah yang harus ditempuh dalam antisipasi atau mengurangi pemanasan global:

III.1. Mengurangi Peningkatan Gas Rumah Kaca

Kebiasaan masyarakat, terutama masyarakat kota dalam kehidupan sehari-hari ternyata cukup konsumtif dan boros energi. Sebagai contoh meninggalkan lampu menyala di kamar kosong, memakai sedotan untuk minum, membeli air minum dalam kemasan setiap hari, sampai dengan membuang-buang kertas yang masih bisa dipakai. Dengan menghemat energi listrik dan tidak konsumtif dengan pemakaian plastik dan kertas, maka dapat membuat bumi lebih sehat. Hal ini dikarenakan setiap konsumsi energi dan barang dari aktivitas manusia sehari-hari menghasilkan emisi gas rumah kaca yang dapat mempercepat pemanasan global. Gas rumah kaca membuat bumi yang lebih hangat sehingga mengancam keselamatan organisme yang tinggal di dalamnya karena temperatur tersebut dapat menyebabkan perubahan iklim. Untuk itu, beberapa hal yang dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dari aktivitas sehari-hari lewat cara berikut:

1. Efisiensi Dalam Bidang Energi.
 - a. Lampu yang tidak digunakan dimatikan
 - b. Peralatan elektronik yang tidak digunakan tidak dalam posisi *stand by*, dan alat dari sumber listrik dicabut
 - c. Memanfaatkan sinar matahari untuk penerangan dan juga untuk mengeringkan cucian pakaian.
2. Mengurangi Frekuensi Penggunaan Kendaraan Bermotor Pribadi:
 - a. Untuk jarak kurang dari 500 m berjalan kaki, selain lebih sehat juga hemat energi.
 - b. Menggunakan sepeda sebagai alat transportasi karena tidak memiliki gas buang.

- c. Untuk jarak lebih dari 3 km, bisa berbagi kendaraan (*car pooling*).
3. Mengurangi Penggunaan Air Minum Dalam Botol Kemasan dan Sedotan:
 - a. Membawa tempat minum sendiri.
 - b. Bila memungkinkan, menghindari pemakaian sedotan plastik karena dapat menghasilkan emisi karbon yang cukup besar.
 4. Mengurangi Sampah Organik
 - a. Sampah organik diolah menjadi kompos.
 - b. Dilakukan pemisahan sampah organik dari non-organik, karena dapat mengurangi emisi sampah.
 5. Mengurangi Penggunaan Kertas
 - a. Untuk menghemat penggunaan kertas maka dilakukan pencetakan bolak-balik (*duplex*).
 - b. Untuk dokumen berupa draft dan tidak memerlukan kertas bersih, digunakan kertas bekas untuk mencetak.

III. 2. Mengurangi Polusi Udara Karena Bahan Bakar

Untuk mengurangi polusi udara akibat bahan bakar, maka:

1. Penggunaan Transportasi Massal oleh Masyarakat.

Dalam hal ini pemerintah mempunyai peran yang sangat penting untuk membuat masyarakat bersedia menggunakan transportasi publik. Masyarakat tentu akan bersedia menggunakan transportasi public apabila transportasi tersebut aman dan nyaman. Untuk itu tugas pemerintah, terutama masing-masing pemerintah daerah adalah menyediakan transportasi public yang aman dan nyaman agar masyarakat menggunakan untuk aktifitas sehari-hari. Pemerintah Indonesia sudah melakukan hal itu dengan disediakannya transportasi publik yang berupa LRT (*Light Rail Transit*), MRT (*Mass Rapid Transport*), Bus Trans terutama di kota besar yang polusi udaranya sudah sangat memprihatinkan akibat penggunaan kendaraan bermotor yang berlebihan.

2. Pemberian ijin kendaraan umum kecil dibatasi, kendaraan massal diperbanyak,
3. Kontrol terhadap kepemilikan kendaraan pribadi dan pembatasan usia kendaraan.
4. Uji emisi kendaraan bermotor secara berkala
5. Penegakan disiplin lalu lintas

6. Penanaman pohon semakin diperbanyak, terutama di pinggir jalan yang lebar.

III. 3. Efek Rumah Kaca

Efek rumah kaca ini menjadikan panas yang berada di bumi tidak dapat dipantulkan ke luar angkasa, tetapi terperangkap di atmosfer. Sebenarnya efek rumah kaca ini bisa bermanfaat untuk kehidupan manusia. Namun, jika berlebihan akan menjadikan efek pada iklim dan cuaca yang ada di bumi. Sebenarnya, gas dan efek rumah kaca adalah hal yang lumrah ada di Bumi. Malah, tanpa efek rumah kaca di atmosfer, Bumi menjadi terlalu dingin (-19 derajat Celsius, dari rata-rata 15 derajat Celsius) dan tak mampu menopang kehidupan. Cara untuk mengurangi efek rumah kaca adalah:

- a. Penggunaan energi listrik di rumah dikurangi atau dihemat agar penggunaan batu bara dan emisi CO₂ berkurang.
- b. Penggunaan transportasi umum dan menghindari penggunaan transportasi pribadi,
- c. Menggunakan kendaraan ramah lingkungan, seperti sepeda atau kendaraan listrik
- d. Menggunakan energi terbarukan dan ramah lingkungan, seperti panel surya
- e. Menggunakan pupuk organik
- f. Mengolah limbah ternak menjadi biogas untuk mengurangi emisi CH₄
- g. Melakukan reboisasi agar siklus karbon bisa kembali seimbang
- h. Mengurangi pemakaian plastik dengan membawa botol minum sendiri atau menggunakan tas kain saat berbelanja
- i. Membiasakan daur ulang sampah, terutama plastik

III. 4. Peniadaan Penggunaan CFC

Saat ini pemerintah Indonesia berupaya menghapus penggunaan CFC secara bertahap melalui pengurangan impor barang dengan CFC secara bertahap. Tindakan tersebut terlihat dari penerbitan regulasi pelarangan impor barang-barang dengan CFC, yaitu Permendag Nomor : 3/M-Dag/Per/1/2012 tentang Larangan Penggunaan HCFC di Bidang Perindustrian dan Permendag Nomor : 55/M-Dag/Per/9/2014 tentang Impor Barang Berbasis Pendingin. Dari hasil kalkulasi, diketahui bahwa pergantian penggunaan HCFC di Indonesia kepada non-HCFC berkontribusi kepada pengurangan emisi Karbondioksida sekitar 1.550.000 CO₂ equivalent ton.

Upaya Pemerintah mengurangi penggunaan CFC tidak akan berhasil tanpa didukung oleh masyarakat. Pemerintah juga membutuhkan dukungan dari masyarakat berupa penggunaan pendingin ruangan sewajarnya, tidak lagi menggunakan barang pendingin yang memakai CFC dan mengganti barang pendingin yang menggunakan CFC dengan barang pendingin non-CFC. (<http://ditjenppi.menlhk.go.id/>)

III. 5. Tidak Melakukan Penggundulan Hutan

Hutan merupakan paru-paru dunia yang banyak menghasilkan oksigen untuk berlangsungnya kehidupan makhluk di dunia. Dalam kehidupan manusia, hutan telah membawa banyak manfaat, sebagai contoh adalah mencegah banjir, tanah longsor. Apabila hutan gundul, maka tingkat kesuburan tanah ditempat tersebut dapat menurun atau menghilang karena tanah menyerap langsung sinar matahari. Berbeda jika ada pohon atau hutan yang melindungi tanah, karena sinar matahari akan diserap terlebih dahulu oleh pohon, tidak langsung diserap oleh tanah. Jika kesuburan tanah sudah menurun, nutrisi yang ada dalam tanah perlahan terkikis, menguap dan akhirnya menghilang. Upaya reboisasi akan sulit dilakukan di kawasan tersebut, karena kandungan nutrisi tanah sudah hilang. Tidak hanya nutrisi yang akan menghilang, akan tetapi sumber daya air juga bisa menurun jika hutan ditebang secara liar. Karena pohon sangat berperan penting untuk menjaga siklus air dengan akar yang dimilikinya. Pohon akan menyerap air tanah, kemudian dialirkan ke daun dan akhirnya air itu akan menguap dan dilepaskan ke atmosfer. Jika hutan ditebang secara liar, maka daerah itu seketika berubah menjadi gersang dan keanekaragaman hayati dapat punah. Hutan juga merupakan tempat tinggal bagi sejumlah makhluk hidup, seperti flora dan fauna. Jika hutan ditebang secara liar, akibatnya hewan akan kehilangan tempat tinggalnya. Apabila hal ini terus berlangsung, dikhawatirkan keanekaragaman hayati di hutan tersebut akan punah.

Gambar 3.1. Penebangan Hutan



Sumber:<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.dosenpendidikan.co.id%2Fpenggundulan-hutan>

Penebangan hutan secara liar merupakan salah satu faktor dari kerusakan kawasan hutan saat ini, oleh karena itu penebangan hutan secara liar ini harus dihentikan, karena penebangan liar tersebut berdampak negatif yang mengakibatkan hutan menjadi gundul. Aturan tentang larangan-larangan penebangan hutan harus ditegakkan, dan bagi mereka yang melanggar harus mendapat sanksi yang keras. Disamping menghentikan penebangan hutan secara liar, maka upaya lain yang dilakukan adalah program reboisasi. Dengan reboisasi maka hutan tidak gundul sehingga CO₂ akan terserap oleh tumbuhan dan mengurangi dampak pemanasan global. Menurunkan tingkat deforestasi merupakan aspek kritis dalam efektifitas pengelolaan lingkungan yang keberlanjutan.

III. 6. Pemakaian Jenis Pakan Ternak Yang Mengeluarkan Sedikit Gas Metana

Pemilihan jenis pakan ternak sangat menentukan besar kecilnya gas metana yang dihasilkan ternak. Sehingga efisiensi pemilihan pakan ternak perlu dilakukan untuk mengurangi emisi gas rumah. Menyadari hal ini, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian melakukan upaya mengedukasi peternak agar menggunakan daun-daun hijau yang rendah kandungan emisi gas metannya untuk pakan ternak mereka. Sebagai contoh tanaman Leguminosa adalah salah satu tumbuhan hijau yang bisa digunakan untuk pakan ternak. Gliricidia, leucaena dan kaliandra adalah tiga jenis leguminosa yang rendah emisi metannya. Selain tumbuhan hijau, ternak juga dapat diberi makan dari makanan ternak yang mengandung tannin dan saponin. Tujuannya, selain mengurangi emisi gas metana, juga mengurangi karbondioksida.

III.7. Tidak Boros Menggunakan Listrik

Penyebab pemanasan global yang lainnya adalah penggunaan listrik yang boros. Pemborosan listrik membuat cadangan energi listrik menjadi semakin menipis karena energi listrik memerlukan pembakaran batu bara sehingga meningkatkan pemanasan global. Oleh karena itu sebaiknya pemakaian listrik digunakan secara efisien sesuai dengan keperluan agar tidak menyebabkan pemanasan global. Menumbuhkan kesadaran masyarakat tentang budaya hemat listrik merupakan suatu hal yang harus terus di upayakan. Misalnya mematikan lampu di ruangan yang sedang tidak digunakan, pemakaian lampu hemat energi dan sebagainya. Rumah tangga memiliki kontribusi yang sangat besar pada konsumsi energi listrik. Oleh karena itu, penghematan listrik di rumah tangga sangat bermanfaat bukan hanya bagi rumah tangga itu sendiri, namun juga bagi penghematan energi. Apabila penghematan listrik dilakukan di setiap rumah tangga, maka telah dilakukan penghematan energi untuk skala yang lebih luas. Efisiensi sangat besar artinya dan akan menyebabkan banyak perubahan. Penghematan energi listrik juga akan menghemat pengeluaran pada anggaran keluarga atau rumah tangga.

III.8. Industri Pabrik Berada di Tempat yang Sesuai Dengan Peruntukan Ruang

Keberadaan pabrik sebagai pelaku industri sebaiknya sesuai dengan kegiatan yang telah ditetapkan dan keberadaannya tidak sesuai dengan Rencana Detil Tata Ruang Kota (RDTRK), tidak mengganggu fungsi peruntukan ruang, tidak mengganggu fungsi lingkungan dan sesuai peruntukan ruangnya. Apabila tidak sesuai maka harus segera dicegah dan atau dipindahkan ke tempat yang sesuai dengan peruntukan ruangnya, supaya tidak mengganggu lingkungan tersebut.

III.9. Mengurangi Penggunaan Plastik

Limbah plastik akan sulit terurai oleh lingkungan dan dapat mengeluarkan gas metana dan etilena ketika terkena sinar matahari dan berakibat rusak. Mengurangi pemakaian plastik untuk menghindari tumpukan limbah plastik adalah hal yang harus dilakukan sehingga dapat mengurangi produksi gas metana. Selain itu, masyarakat harus beralih dari penggunaan plastic ke bahan yang lebih mudah terurai.

III.10. Menggunakan Energi Alternatif

Energi diperlukan manusia untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Sebagian besar energi yang digunakan tersebut bersumber dari bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas, alam, serta batu bara. Akan tetapi semua energi tersebut tidak bisa menyokong aktivitas manusia selamanya, karena suatu saat nanti energi tersebut akan habis. Energi alternatif atau energi terbarukan merupakan energi pengganti ketiga sumber energi tersebut. Energi alternatif ini digunakan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar hidrokarbon yang dapat merusak lingkungan dan pemanasan global dari emisi karbondioksida yang tinggi. Energi alternatif adalah energi yang berasal dari sumber yang dapat diisi ulang seperti Matahari, angin, sungai, mata air panas, pasang surut, biomassa, dan biogas. Berikut adalah contoh penggunaan energi alternatif sebagai pengganti ketiga energi tersebut:

a. Pembangkit Listrik Tenaga Matahari

Pembangkit listrik tenaga matahari adalah salah satu bentuk penggunaan sumber energi alternatif. Pembangkit listrik tenaga matahari menggunakan alat bernama panel surya untuk mengubah panas Matahari menjadi energi listrik. Panel surya terbuat dari bahan semikonduktor yang bisa menghasilkan listrik jika diberi energi panas. Saat ini dunia sudah mulai beralih menggunakan tenaga Matahari sebagai sumber energi karena jumlahnya yang tidak terbatas dan juga tidak perlu dibeli. Indonesia juga sudah mulai menggunakan tenaga matahari untuk membangkitkan listrik yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Surya Badak 4 MW di Bontang, Kalimantan Timur. Selain digunakan sebagai pembangkit listrik dalam jumlah besar, energi Matahari juga digunakan dalam berbagai alat elektronik. Misalnya power bank tenaga matahari, mobil tenaga matahari, bahkan ponsel pintar bertenaga matahari. Ketiganya dilengkapi panel surya untuk mengkonversi tenaga matahari menjadi listrik untuk menyalakan perangkat.

Gambar 3.2. Panel Surya



Sumber: linesolar.com

b. Pembangkit Listrik Tenaga Angin

Kincir angin dapat digunakan sebagai pembangkit listrik dengan menggunakan tenaga angin yang ada. Hembusan angin dapat memutar kincir yang kemudian memutar generator dan akhirnya menghasilkan listrik dalam jumlah besar. Pembangkit listrik tenaga angin merupakan sumber energi alternatif yang paling bersih karena tidak menghasilkan polusi, dan juga tidak menghasilkan emisi gas beracun beracun, tidak seperti panel surya yang bahannya bisa menjadi racun saat dibuang, karena kincir angin tidak mengandung bahaya racun sama sekali. Tenaga angin juga ramah lingkungan karena tidak merusak ekosistem ataupun keberlangsungan hidup hewan dan tumbuhan disekitarnya.

Gambar 3.3. Pembangkit Listrik Tenaga Angin Sidrap Sulawesi Selatan



Sumber:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fekonomi.kompas.com>

c. Pembangkit Listrik Tenaga Hidrotermal

Tenaga hidrotermal adalah tenaga panas dalam bumi yang keluar melewati celah batuan seperti kawah. Panas bumi yang keluar secara alami jauh lebih efisien untuk memutar turbin generator listrik. Salah satu contoh pembangkit listrik hidrotermal di Indonesia adalah PLTU Kamojang yang berada di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. .

Gambar 3.4. Pembangkit Listrik Tenaga Hidrotermal Sumatra Utara



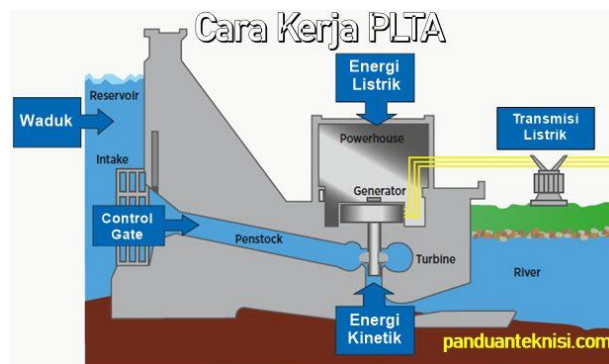
Sumber:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fbangazul.com%2Fpembangkit-listrik-tenaga-panas-bumi-di-sumatera-utara>

d. Pembangkit Listrik Tenaga Air

Sifat air yang selalu mengalir dari tempat tinggi ke tempat rendah digunakan untuk memutar turbin generator dan menghasilkan listrik. Biasanya air sungai dibendung secara besar-besaran dan kemudian dilepaskan dengan debit tertentu untuk dapat menghasilkan listrik. Pembangkit listrik tenaga air dapat menghasilkan listrik yang sangat besar secara terus-menerus. Namun ada sisi lain dalam pembangkit listrik tenaga air, yaitu keberadaan bendungan dan bilah turbin dapat membunuh hewan yang tinggal di sungai seperti ikan dan berang-berang, sehingga pembangkit tenaga air harus terus dikembangkan agar tidak mengganggu ekosistem air. Selain energi potensial air (sungai yang dibendung), pembangkit listrik air juga dapat menggunakan pasang surut laut untuk memutar turbin generator listrik.

Gambar 3.5. Cara Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Air



Sumber:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fpanduanteknisi.com%2Fcara-kerja-plta-pembangkit-listrik-tenaga-air-secara-sederhana.html&psig>

e. Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir

Pembangkit listrik tenaga nuklir didapatkan dari reaksi fisi berisi zat yang menghasilkan lonjakan energi. Dalam pengembangannya pembangkit tenaga nuklir ini berbahaya karena mengemisikan zat radioaktif, akan tetapi tenaga nuklir adalah sumber energi alternatif yang menghasilkan kapasitas listrik paling besar diantara sumber energi alternatif lainnya.

III.11. Deteksi Dini Suhu Permukaan Air Laut (SPL)

Suhu permukaan air laut (SPL) merupakan salah satu indikator penting dalam dinamika iklim global dan dinamika iklim regional. Pemanasan Global dan perubahan iklim disebabkan oleh kenaikan SPL yang dapat menyebabkan malapetaka berupa, angin topan, hujan ekstrem deras, tanah longsor, amglin puting beliung, mencairnya es di kutub sehingga menyebabkan kenaikan permukaan air laut. Indonesia sebagai sebuah negara kepulauan yang terdiri dari puluhan ribu pulau, kenaikan permukaan air laut dapat menjadi suatu bencana sebab dapat menyebabkan pulau yang kecil dapat tenggelam Ada berbagai macam teknik baik itu yang masih konvensional maupun yang modern dapat dipakai untuk deteksi dini terhadap suhu permukaan, seperti penelitian yang sudah banyak dilakukan oleh para ilmuwan terdahulu. Dengan data yang dibuat secara berkala atau secara temporal, maka yang terjadi dengan kondisi suhu permukaan pada masa lalu maupun sekarang dapat dianalisis perubahan pola suhu permukaan tersebut dan diketahui

tren data di lapangan yang diperoleh dipakai untuk memprediksi kondisi suhu permukaan pada masa yang akan datang. Deteksi dini suhu permukaan air sangat diperlukan untuk mengambil langkah strategis bagi Indonesia maupun semua negara di dunia, sehingga diharapkan semua negara dapat mengambil suatu kebijakan untuk mengantisipasi terjadinya bencana yang membahayakan bagi umat manusia.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

IV.1. Kesimpulan

Pada intinya penyebab pemanasan global adalah perilaku manusia, dan berdasarkan hasil yang telah diuraikan terdahulu, maka dapat ditarik kesimpulan:

IV.1.1. Penyebab Pemanasan Global

- a. Meningkatnya gas rumah kaca
- b. Polusi udara akibat pemakaian bahan bakar
- c. Efek rumah kaca
- d. Penggunaan CFC secara berlebihan
- e. Penggundulan hutan
- f. Polusi metana karena peternakan, pertanian, dan perkebunan
- g. Penggunaan listrik yang boros
- h. Polusi udara akibat industri pabrik polusi udara akibat industri pabrik
- i. Sampah plastik

IV.1.2. Dampak yang Ditimbulkan Akibat Pemanasan Global

Pemanasan global akan meningkatkan suhu di permukaan bumi, dan dapat menyebabkan berbagai dampak buruk bagi lingkungan dan ekosistem lainnya karena adanya perubahan iklim dunia. Salah satu contoh dampak yang ditimbulkan dari pemanasan global adalah mencairnya glasier dan es di kutub. Pencairan gleyser ini akan mengakibatkan naiknya permukaan air laut dan membuat sebagian daerah terendam air laut. Bagi negara kepulauan seperti Indonesia, hal tersebut dapat menyebabkan pulau-pulau kecil tenggelam. Dampak buruk lainnya akibat pemanasan global adalah curah hujan yang tinggi, kegagalan panen, hilangnya terumbu karang, kepunahan berbagai spesies, hingga penipisan lapisan ozon pada atmosfer bumi. Dampak yang lain adalah adanya perubahan iklim, atau fenomena penyimpangan iklim, misalnya terjadinya tiga bencana hidrometeorologi, yaitu angin puting beliung, banjir, dan tanah longsor, bahkan mungkin ditambah dengan gelombang laut yang tinggi yang dapat menelan korban jiwa manusia. Kerugian yang diakibatkan oleh adanya bencana tersebut bukan hanya kerugian jiwa saja, akan tetapi juga ada kerugian materiil,

sebagai contoh adalah adanya kerusakan pemukiman, kerusakan infrastruktur, dan masih banyak lagi kerusakan yang lainnya.

IV.1.3. Antisipasi Terhadap Pemanasan Global

1. Mengurangi konsumsi energi, misalnya lampu yang tidak digunakan dimatikan, peralatan elektronik yang tidak digunakan tidak dalam posisi *stand by*, dan alat dari sumber listrik dicabut, memanfaatkan sinar matahari untuk penerangan dan juga untuk mengeringkan cucian pakaian, mengurangi frekuensi penggunaan kendaraan bermotor pribadi.
2. Tidak menggunakan CFC
3. Tidak melakukan penggundulan hutan
4. Pakan ternak dipilih jenis yang menghasilkan gas metana yang paling sedikit
5. Mengurangi penggunaan plastik
6. Menggunakan energi alternatif
7. Penempatan pabrik industri disesuaikan dengan tempat yang sesuai dengan peruntukan ruangnya, supaya tidak mengganggu lingkungan.
8. Deteksi dini Suhu Permukaan Air Laut (SPL)

IV.2. Saran

Manusia mempunyai peran penting untuk ikut serta mengembalikan keseimbangan lingkungan, karena aktifitas manusia merupakan unsur yang dominan dalam terjadinya ekosistem yang terganggu, Manusia sebagai makhluk ciptaan Tuhan yang berakal semestinya sadar akan pentingnya menyelamatkan lingkungan hidup. dapat menciptakan lingkungan yang baik, sehingga perlu adanya edukasi terhadap masyarakat tentang pentingnya menyelamatkan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnes Sri Mulyani, 2021, Antisipasi Terjadinya Pemanasan Global Dengan Deteksi Dini Suhu Permukaan Air Menggunakan Data Satelit, Jurnal Centech, Volume 2, Nomer 1, April 2021, halaman 22-29.
- Cut Rindayu, Institute for Essential Services Reform, 2011, (diakses tanggal 10 Juli 2021 pukul 14.07)
- Ismiyati, Devi Marlita, Deslida Saidah, Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor, Jurnal Manajemen Transportasi dan Logistik (JMTTransLog), Vol.1, Nomor 3, 2014
- Sella Dzuikhija Departemen Gama Cendekia Cooperation 2016, Isu Kegiatan Peternakan sebagai Penyumbang Terbesar Pemanasan Global – Dilema Antara Usaha Peningkatan Produktivitas Bahan Pangan Hewani dan Gerakan Cinta Lingkungan <https://gc.ukm.ugm.ac.id/2017/07/isu-kegiatan-peternakan-sebagai-penyumbang-terbesar-pemanasan-global-dilema-antara-usaha-peningkatan-produktivitas-bahan-pangan-hewani-dan-gerakan-cinta-lingkungan/>(diakses tanggal 10 Juli 2021)
- Vivi Triana, 2008. Pemanasan Global, Jurnal Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas, Padang.
<http://ditsmp.kemdikbud.go.id/> Pemanasan Global dan Dampak Buruknya Bagi Kehidupan Bumi (diakses 9 Juli 2021 pukul 19.22 WIB)
- dlh.semarangkota.go.id, Ilmugeografi, Penyebab Pemanasan Global (diakses 9 Juli 2021 pukul 20.13 WIB)
- <http://ditjenppi.menlhk.go.id/>, Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) melalui Pakan Ternak (diakses tanggal 10 Juli 2021 pukul 13.56 WIB)
- <http://ditjenppi.menlhk.go.id/>, Ganti Pendingin dengan Pendingin Tanpa CFC (diakses pada tanggal 10 Juli 2021 pukul 16.12 WIB)