

# **PEMANASAN GLOBAL, DAMPAK DAN PENANGGULANGANNYA**



Disusun Oleh

**Donny Julius C**

Kelas

**X IPA 1/10**

**SMA NEGERI 3 KOTA BANDUNG**

**2011-2012**

## **Kata Pengantar**

Puji syukur saya sampaikan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya lah penyusun bisa menyelesaikan makalah yang berjudul **“PEMANASAN GLOBAL, DAMPAK DAN PENANGGULANGANNYA”** ini dengan lancar.

Penulisan makalah ini adalah salah satu tugas mandiri pelajaran geografi di Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Bandung.

Makalah ini akan membahas tentang pemanasan global. Diharapkan, pembaca dapat menambah wawasannya melalui makalah ini. Makalah ini layak dibaca karena menyajikan topik yang sangat hangat untuk kondisi sekarang ini.

Penyusun juga menyadari bahwa makalah ini tidak luput dari kesalahan, mengingat kemampuan yang dimiliki penyusun. Oleh karena itu, penyusun mohon maaf, penyusun juga meminta kritik dan saran agar pekerjaan yang akan datang bisa dibuat lebih baik lagi.

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada Bapak Priyadi, SPd selaku guru mata pelajaran geografi, orangtua yang telah mendukung selama pengerjaan makalah, serta teman-teman yang turut membantu penyusun dalam penyelesaian makalah ini.

Semoga setiap orang yang membantu menyelesaikan makalah ini amalannya dibalas setimpal dengan Yang Maha Kuasa.

Terimakasih dan selamat membaca !

Penyusun

Donny Julius C

## **Abstraksi**

Makalah ini menceritakan secara lengkap dan jelas mengenai permasalahan pemanasan global

Bahasan yang ditonjolkan dari pemanasan global ialah definisi, dampak dan gejalanya, serta penanggulangannya.

Di bagian definisi, akan dijelaskan mengenai arti pemanasan global, sejarahnya, serta asal-mula, pengantar, dan lain-lainnya Hal-hal yang ditimbulkan dari pemanasan global, efek, gejala, kerugiannya akan dijelaskan di bagian dampak dan gejala. Terakhir, penanggulangan akan menjelaskan hal-hal dan sesuatu yang perlu untuk dilakukan agar bisa mencegah dan memperbaiki pemanasan global

Itulah sekiranya gambaran awal mengenai makalah ini

## **Daftar Isi**

Kata Pengantar

Abstraksi

Daftar isi

BAB 1 : Pendahuluan

    Latar Belakang Masalah

    Metode Pembuatan Makalah

    Rumusan Masalah

BAB 2 : Pemanasan Global

BAB 3 : Dampak Pemanasan Global

BAB 4 : Penanggulangan Pemanasan Global

BAB 5 : Kesimpulan dan Ringkasan

Daftar Pustaka

Catatan-catatan

## **BAB 1 : Pendahuluan**

### **Latar Belakang Masalah**

Permasalahan pemanasan global semakin terkenal saja. Walaupun masalah mengenai alam ini sudah dicuatkan sejak lama, tetapi kita masih sangat sering mendengarnya, karena memang isu pemanasan global tampaknya akan digonjang-ganjingkan terus menerus. Setuju atau tidak, kita harus mengerti mengenai masalah pemanasan global. Mengapa, karena masalah pemanasan global menyangkut seluruh manusia di muka bumi ini, untuk sekarang dan yang akan datang. Makalah ini akan menjelaskan selengkapnya mengenai masalah pemanasan global. Dengan kata lain, latar belakang masalah makalah ini adalah karena kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai permasalahan pemanasan global.

### **Metode Pembuatan Makalah**

Dengan menggunakan metode studi kasus, informasi dapat dicari melalui sumber-sumber seperti internet, buku, dan media lainnya. Informasi yang didapatkan haruslah benar dan terjamin agar dapat dipercaya. Oleh karena itu, saat pencarian informasi, data yang didapat dibandingkan dengan yang lain agar dapat terlihat kesamaan. Data atau informasi yang telah 'tersamakan' berarti merupakan informasi yang benar, sesudah itu diolah, dan dibuat sedemikian rupa sehingga makalah ini bisa terjadi dan terselesaikan.

### **Rumusan Masalah**

Dasar masalah yang diungkit dari makalah ini yaitu berdasarkan dari pertanyaan berikut :

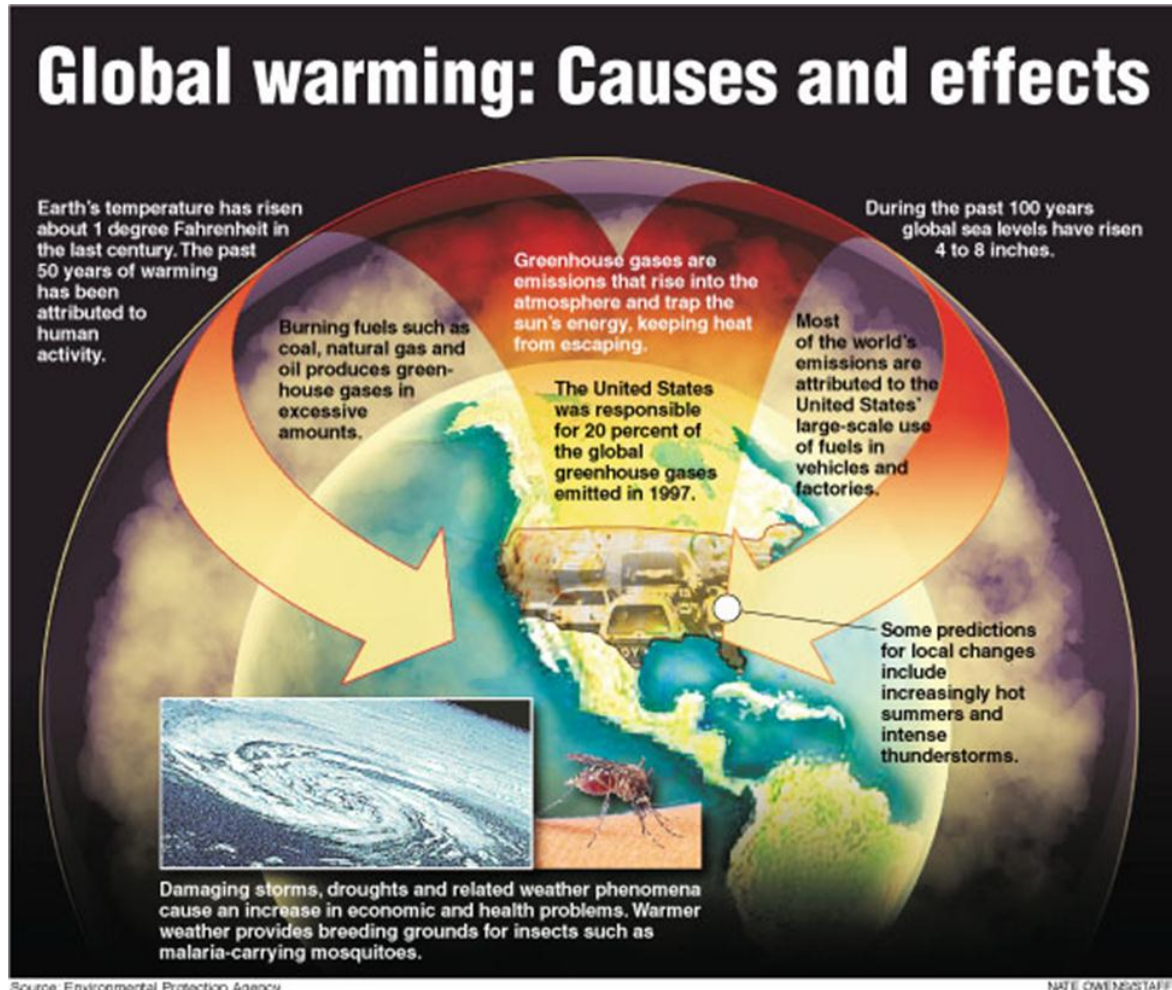
- ✓ Apa yang dimaksud dari pemanasan global?
- ✓ Sejak kapankah itu terjadi?
- ✓ Apa ciri-ciri/indikator dari pemanasan global?
- ✓ Apakah penyebabnya?
- ✓ Bagaimanakah efeknya, baik/buruk ?
- ✓ Apa dampaknya untuk ras manusia dan makhluk hidup?
- ✓ Apabila dampaknya buruk, bagaimana cara menanggulangnya?
- ✓ Apakah tujuan dari pencegahan pemanasan global?

✓ Apakah aksi pencegahan pemanasan global?

## **BAB 2 : PEMANASAN GLOBAL**

Pemanasan artinya ialah proses memanaskan sesuatu sehingga adanya kenaikan suhu atau temperatur. Global artinya mencakup seluruh dunia. Pemanasan Global artinya ialah proses pemanasan bumi yang menyangkut kenaikan temperatur di seluruh dunia. Sehingga, ditekankan lagi bahwa Pemanasan global adalah meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi akibat peningkatan jumlah emisi gas rumah kaca di atmosfer. Pemanasan global akan diikuti dengan perubahan iklim, seperti meningkatnya curah hujan di beberapa belahan dunia sehingga menimbulkan banjir dan erosi. Sedangkan di belahan bumi lain akan mengalami musim kering yang berkepanjangan disebabkan oleh kenaikan suhu.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) menyimpulkan bahwa sebagian besar peningkatan temperatur rata-rata global sejak abad ke-20 kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia melalui efek rumah kaca. Kesimpulan dasar ini



telah dikemukakan oleh setidaknya 30 badan ilmiah dan akademik, termasuk semua akademi sains nasional dan negara-negara G8. Akan tetapi, masih terdapat beberapa ilmuwan yang tidak setuju dengan beberapa kesimpulan IPCC tersebut.

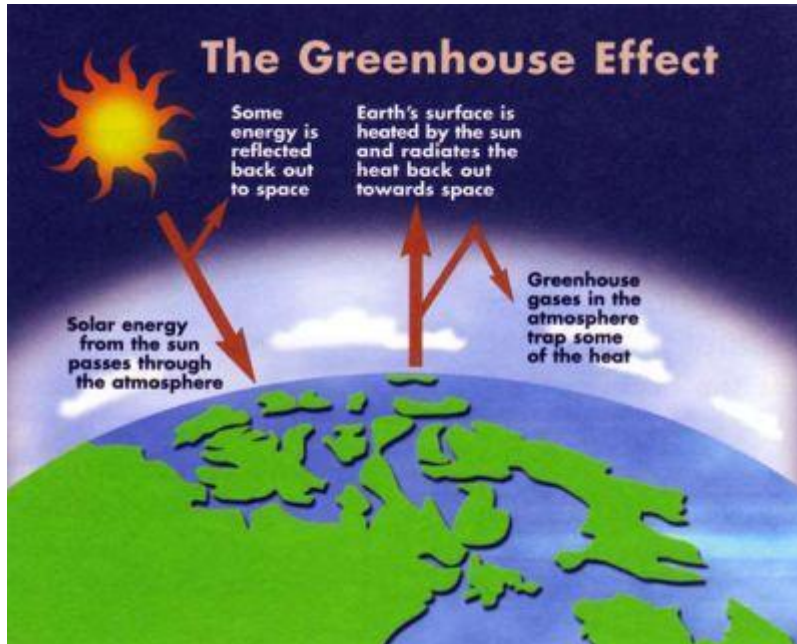
Ada beberapa yang masih diragukan oleh para ilmuwan yakni mengenai jumlah pemanasan yang diperkirakan akan terjadi di masa depan, dan bagaimana pemanasan serta perubahan-perubahan yang terjadi tersebut akan bervariasi dari satu daerah ke daerah yang lain. Hingga saat ini masih sering terjadi perdebatan politik dan publik di dunia mengenai hal-hal yang harus dilakukan untuk mengurangi atau membalikkan pemanasan lebih lanjut atau untuk beradaptasi terhadap konsekuensi-konsekuensi yang ada. Sebagian besar pemerintah negara-negara di dunia telah menandatangani dan meratifikasi Protokol Kyoto yang mengarah pada pengurangan emisi gas-gas rumah kaca.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pemanasan global yang berakibat pada perubahan iklim disebabkan oleh aktivitas manusia, terutama yang berhubungan dengan penggunaan bahan bakar fosil (minyak bumi dan batu bara) serta kegiatan lain yang berhubungan dengan hutan, pertanian, dan peternakan. Aktivitas manusia dengan kegiatan-kegiatan tersebut secara langsung maupun tidak langsung menyebabkan perubahan komposisi alami atmosfer, yaitu meningkatnya jumlah gas rumah kaca secara global. Terjawablah pertanyaan kita, rupanya pemanasan global berakibat buruk untuk semua manusia di muka bumi ini. Jadi, sudah seharusnya dan sepatutnya untuk kita peduli dengan keadaan ini.

### **Efek Rumah Kaca**

Efek rumah kaca dapat divisualisasikan sebagai sebuah proses. Rumah kaca adalah analogi atas bumi yang dikelilingi oleh gelas kaca, yakni selimut gas pada atmosfer. Panas matahari yang masuk dengan menembus gelas kaca tersebut berupa radiasi gelombang pendek. Sebagian diserap oleh bumi dan sisanya dipantulkan kembali ke angkasa sebagai radiasi gelombang panjang. Namun panas yang seharusnya dapat dipantulkan kembali ke angkasa menyentuh permukaan gelas dan terperangkap di dalam bumi. Efek rumah kaca ini sangat dibutuhkan oleh segala makhluk hidup yang ada di bumi, karena tanpanya, planet ini akan menjadi sangat dingin. Dengan suhu rata-rata sebesar 15 °C (59 °F), bumi sebenarnya telah lebih panas 33 °C (59 °F) dari suhunya semula, jika tidak ada efek rumah kaca suhu bumi hanya -18 °C sehingga es akan menutupi seluruh permukaan Bumi. Akan tetapi sebaliknya, apabila gas-gas tersebut telah berlebihan di atmosfer, akan mengakibatkan

pemanasan global. Layaknya proses dalam rumah kaca di pertanian dan perkebunan, gelas kaca memang berfungsi sebagai penahan panas untuk menghangatkan rumah kaca. Masalah timbul ketika aktivitas manusia menyebabkan konsentrasi selimut gas di atmosfer (gas rumah kaca) sehingga



melebihi konsentrasi yang seharusnya. Dengan demikian panas matahari tidak dapat dipantulan ke angkasa dan semakin lama semakin meningkat.

Efek rumah kaca terjadi secara alami karena memungkinkan berlangsungnya kehidupan semua makhluk di bumi. Tanpa adanya gas rumah kaca,

seperti karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), atau dinitro oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ), suhu permukaan bumi akan 33 derajat Celcius lebih dingin. Sejak awal industrialisasi, pada abad ke-17 konsentrasi gas rumah kaca meningkat drastis. Diperkirakan tahun 1880 temperatur rata-rata bumi meningkat 0,5-0,6 derajat Celcius akibat emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari aktivitas manusia.

Gas yang termasuk dalam kelompok gas rumah kaca adalah karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dinitro oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ), hidrofluorokarbon (HFC), perfluorokarbon (PFC), sampai sulfur heksafluorida ( $\text{SF}_6$ ). Jenis gas rumah kaca memberikan yang sumbangan terbesar bagi emisi gas rumah kaca adalah karbondioksida, metana dan dinitro dioksida. Sebagian besar gas tersebut dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil, (minyak bumi dan batu bara) disektor energi dan transportasi, penggundulan hutan, dan pertanian.

Emisi karbondioksida dihasilkan dari pembakaran bahan baker fosil (minyak bumi dan batu bara) pada sektor industri dan transportasi. Sumber utama penghasil emisi karbondioksida secara global ada dua macam.

- Pembangkit listrik bertenaga batu bara.
- Pembakaran kendaraan bermotor .



Dalam hal ini, penghasil emisi karbondioksida terbesar adalah Amerika Serikat, Kanada, Jerman, Inggris, dan Jepang. Sedangkan negara penyumbang emisi gas rumah kaca terbesar adalah Amerika Serikat. Amerika Serikat merupakan penyumbang 720 ton gas rumah kaca setara karbondioksida. Terlihat bahwa eratnya hubungan efek rumah kaca dengan pemanasan global.

Selain efek rumah kaca, penyebab pemanasan global juga disebabkan efek feedback (efek umpan balik).

### **Efek Umpan Balik (*Feedback Effect*)**

Anasir penyebab pemanasan global juga dipengaruhi oleh berbagai proses umpan balik yang dihasilkannya. Sebagai contoh adalah pada penguapan air. Pada kasus pemanasan akibat bertambahnya gas-gas rumah kaca seperti CO<sub>2</sub>, pemanasan pada awalnya akan menyebabkan lebih banyaknya air yang menguap ke atmosfer. Karena uap air sendiri merupakan gas rumah kaca, pemanasan akan terus berlanjut dan menambah jumlah uap air di udara sampai tercapainya suatu kesetimbangan konsentrasi uap air. Efek rumah kaca yang dihasilkannya lebih besar bila dibandingkan oleh akibat gas CO<sub>2</sub> sendiri. (Walaupun umpan balik ini meningkatkan kandungan air absolut di udara, kelembapan relatif udara hampir konstan atau bahkan agak menurun karena udara menjadi menghangat). Umpan balik ini hanya berdampak secara perlahan-lahan karena CO<sub>2</sub> memiliki usia yang panjang di atmosfer.

Efek umpan balik karena pengaruh awan sedang menjadi objek penelitian saat ini. Bila dilihat dari bawah, awan akan memantulkan kembali radiasi infra merah ke permukaan, sehingga akan meningkatkan efek pemanasan. Sebaliknya bila dilihat dari atas, awan tersebut akan memantulkan sinar Matahari dan radiasi infra merah ke angkasa, sehingga meningkatkan efek pendinginan. Apakah efek netto-nya menghasilkan pemanasan atau pendinginan tergantung pada beberapa detail-detail tertentu seperti tipe dan ketinggian awan tersebut. Detail-detail ini sulit direpresentasikan dalam model iklim, antara lain karena awan sangat kecil bila dibandingkan dengan jarak antara batas-batas komputasional dalam model iklim (sekitar 125 hingga 500 km untuk model yang digunakan dalam Laporan Pandangan IPCC ke Empat). Walaupun demikian, umpan balik awan berada pada peringkat dua bila dibandingkan dengan umpan balik uap air dan dianggap positif (menambah pemanasan) dalam semua model yang digunakan dalam Laporan Pandangan IPCC ke Empat.

Umpan balik penting lainnya adalah hilangnya kemampuan memantulkan cahaya (*albedo*) oleh es. Ketika suhu global meningkat, es yang berada di dekat

kutub mencair dengan kecepatan yang terus meningkat. Bersamaan dengan melelehnya es tersebut, daratan atau air di bawahnya akan terbuka. Baik daratan maupun air memiliki kemampuan memantulkan cahaya lebih sedikit bila dibandingkan dengan es, dan akibatnya akan menyerap lebih banyak radiasi Matahari. Hal ini akan menambah pemanasan dan menimbulkan lebih banyak lagi es yang mencair, menjadi suatu siklus yang berkelanjutan.

Umpan balik positif akibat terlepasnya  $\text{CO}_2$  dan  $\text{CH}_4$  dari melunaknya tanah beku (*P*) adalah mekanisme lainnya yang berkontribusi terhadap pemanasan. Selain itu, es yang meleleh juga akan melepas  $\text{CH}_4$  yang juga menimbulkan umpan balik positif.

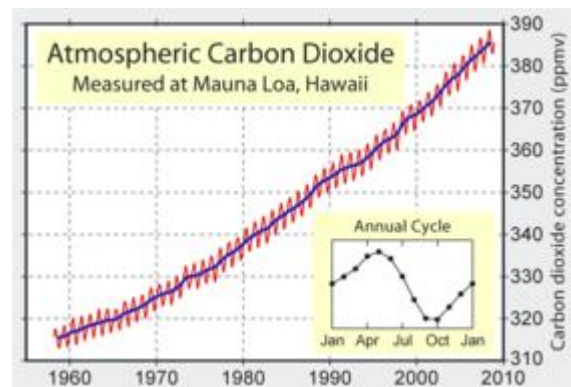
Kemampuan lautan untuk menyerap karbon juga akan berkurang bila ia menghangat, hal ini diakibatkan oleh menurunnya tingkat nutrisi pada zona mesopelagic sehingga membatasi pertumbuhan daripada yang merupakan penyerap karbon yang rendah.



## **BAB 3 : DAMPAK PEMANASAN GLOBAL**

### **Mengukur Pemanasan Global**

Pada awal 1958, para ilmuwan beranggapan bahwa membakar bahan bakar fosil akan mengubah komposisi atmosfer dan dapat meningkatkan suhu rata-rata global. Hipotesis ini dikonfirmasi tahun 1958 ketika para peneliti yang bekerja pada program penelitian global yaitu International Geophysical Year, mengambil sampel atmosfer dari puncak gunung Mauna Loa di Hawaii.



Hasil pengukurannya menunjukkan terjadi peningkatan konsentrasi karbon dioksida di atmosfer. Setelah itu, komposisi dari atmosfer terus diukur dengan cermat. Data-data yang dikumpulkan menunjukkan bahwa memang terjadi peningkatan konsentrasi dari gas-gas rumah kaca di atmosfer.

Para ilmuwan juga telah lama menduga bahwa iklim global semakin menghangat, tetapi mereka tidak mampu memberikan bukti-bukti yang tepat. Suhu terus bervariasi dari waktu ke waktu dan dari lokasi yang satu ke lokasi lainnya. Perlu bertahun-tahun pengamatan iklim untuk memperoleh data-data yang menunjukkan suatu kecenderungan (*trend*) yang jelas. Catatan pada akhir 1980-an agak memperlihatkan kecenderungan penghangatan ini, akan tetapi data statistik ini hanya sedikit dan tidak dapat dipercaya.

pada awalnya, terletak dekat dengan daerah perkotaan sehingga pengukuran suhu akan dipengaruhi oleh panas yang dipancarkan oleh bangunan dan kendaraan dan juga panas yang disimpan oleh material bangunan dan jalan. Sejak 1957, data-data diperoleh dari stasiun cuaca yang terpercaya (terletak jauh dari perkotaan), serta dari satelit. Data-data ini memberikan pengukuran yang lebih akurat, terutama pada 70 persen permukaan planet yang tertutup lautan. Data-data yang lebih akurat ini menunjukkan bahwa kecenderungan menghangatnya permukaan Bumi benar-benar terjadi. Jika dilihat pada akhir abad ke-20, tercatat bahwa sepuluh tahun terhangat selama seratus tahun terakhir terjadi setelah tahun 1980, dan tiga tahun terpanas terjadi setelah tahun 1990, dengan 1998 menjadi yang paling panas.

Dalam laporan yang dikeluarkannya tahun 2001, (*IPCC*) menyimpulkan bahwa suhu udara global telah meningkat 0,6 derajat Celsius (1 derajat Fahrenheit) sejak 1861. Panel setuju bahwa pemanasan tersebut terutama disebabkan oleh aktivitas manusia yang menambah gas-gas rumah kaca ke atmosfer. IPCC

memprediksi peningkatan suhu rata-rata global akan meningkat 1.1 hingga 6.4 °C (2.0 hingga 11.5 °F) antara tahun 1990 dan 2100.

IPCC panel juga memperingatkan, bahwa meskipun konsentrasi gas di atmosfer tidak bertambah lagi sejak tahun 2100, iklim tetap terus menghangat selama periode tertentu akibat emisi yang telah dilepaskan sebelumnya. karbon dioksida akan tetap berada di atmosfer selama seratus tahun atau lebih sebelum alam mampu menyerapnya kembali.

Jika emisi gas rumah kaca terus meningkat, para ahli memprediksi, konsentrasi karbondioksida di atmosfer dapat meningkat hingga tiga kali lipat pada awal abad ke-22 bila dibandingkan masa sebelum era industri. Akibatnya, akan terjadi perubahan iklim secara dramatis. Walaupun sebenarnya peristiwa perubahan iklim ini telah terjadi beberapa kali sepanjang sejarah Bumi, manusia akan menghadapi masalah ini dengan risiko populasi yang sangat besar.

Dampak yang paling terasa ialah :

### **Iklim mulai tidak stabil**

Para ilmuwan memperkirakan bahwa selama pemanasan global, daerah bagian Utara dari belahan Bumi Utara (*Northern Hemisphere*) akan memanaskan lebih dari daerah-daerah lain di Bumi. Akibatnya, gunung-gunung es akan mencair dan daratan akan mengecil. Akan lebih sedikit es yang terapung di perairan Utara tersebut. Daerah-daerah yang sebelumnya mengalami salju ringan, mungkin tidak akan mengalaminya lagi. Pada pegunungan di daerah subtropis, bagian yang ditutupi salju akan semakin sedikit serta akan lebih cepat mencair. Musim tanam akan lebih panjang di beberapa area. Suhu pada musim dingin dan malam hari akan cenderung untuk meningkat.

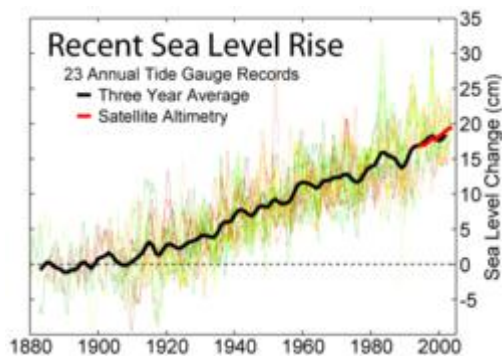
Daerah hangat akan menjadi lebih lembap karena lebih banyak air yang menguap dari lautan. Para ilmuwan belum begitu yakin apakah kelembapan tersebut malah akan meningkatkan atau menurunkan pemanasan yang lebih jauh lagi. Hal ini disebabkan karena uap air merupakan gas rumah kaca, sehingga keberadaannya akan meningkatkan efek insulasi pada atmosfer. Akan tetapi, uap air yang lebih banyak juga akan membentuk awan yang lebih banyak, sehingga akan memantulkan cahaya Matahari kembali ke angkasa luar, dimana hal ini akan menurunkan proses pemanasan (lihat siklus air). Kelembapan yang tinggi akan meningkatkan curah hujan, secara rata-rata, sekitar 1 persen untuk setiap derajat Fahrenheit pemanasan. (Curah hujan di seluruh dunia telah meningkat sebesar 1 persen dalam seratus tahun terakhir ini). Badai akan menjadi lebih sering. Selain itu, air akan lebih cepat menguap dari tanah. Akibatnya beberapa daerah akan

menjadi lebih kering dari sebelumnya. Angin akan bertiup lebih kencang dan mungkin dengan pola yang berbeda. Topan badai (*hurricane*) yang memperoleh kekuatannya dari penguapan air, akan menjadi lebih besar. Berlawanan dengan pemanasan yang terjadi, beberapa periode yang sangat dingin mungkin akan terjadi. Pola cuaca menjadi tidak terprediksi dan lebih ekstrem.

### **Peningkatan permukaan laut**

Ketika atmosfer menghangat, lapisan permukaan lautan juga akan menghangat, sehingga volumenya akan membesar dan menaikkan tinggi permukaan laut. Pemanasan juga akan mencairkan banyak es di kutub, terutama sekitar Greenland, yang lebih memperbanyak volume air di laut. Tinggi muka laut di seluruh dunia telah meningkat 10 – 25 cm (4 - 10 inchi) selama abad ke-20, dan para ilmuwan IPCC memprediksi peningkatan lebih

lanjut 9 – 88 cm (4 - 35 inchi) pada abad ke-21.



Perubahan tinggi muka laut akan sangat memengaruhi kehidupan di daerah pantai. Kenaikan 100 cm (40 inchi) akan menenggelamkan 6 persen daerah Belanda, 17,5 persen daerah Bangladesh, dan banyak pulau-pulau. Erosi dari tebing, pantai, dan bukit pasir akan meningkat. Ketika tinggi

lautan mencapai muara sungai, banjir akibat air pasang akan meningkat di daratan. Negara-negara kaya akan menghabiskan dana yang sangat besar untuk melindungi daerah pantainya, sedangkan negara-negara miskin mungkin hanya dapat melakukan evakuasi dari daerah pantai.

Bahkan sedikit kenaikan tinggi muka laut akan sangat memengaruhi ekosistem pantai. Kenaikan 50 cm (20 inchi) akan menenggelamkan separuh dari rawa-rawa pantai di Amerika Serikat. Rawa-rawa baru juga akan terbentuk, tetapi tidak di area perkotaan dan daerah yang sudah dibangun. Kenaikan muka laut ini akan menutupi sebagian besar dari Florida Everglades.

### **Gangguan ekologis**

Hewan dan tumbuhan menjadi makhluk hidup yang sulit menghindar dari efek pemanasan ini karena sebagian besar lahan telah dikuasai manusia. Dalam pemanasan global, hewan cenderung untuk bermigrasi ke arah kutub atau ke atas pegunungan. Tumbuhan akan mengubah arah pertumbuhannya, mencari daerah baru karena habitat lamanya menjadi terlalu hangat. Akan tetapi, pembangunan manusia akan menghalangi perpindahan ini. Spesies-spesies

yang bermigrasi ke utara atau selatan yang terhalangi oleh kota-kota atau lahan-lahan pertanian mungkin akan mati. Beberapa tipe spesies yang tidak mampu secara cepat berpindah menuju kutub mungkin juga akan musnah.

Efek rumah kaca menyebabkan terjadinya akumulasi panas (energi) di atmosfer bumi. Dengan adanya akumulasi yang berlebihan tersebut, iklim global melakukan penyesuaian. Penyesuaian yang dimaksud adalah dengan meningkatnya temperatur bumi yang kemudian disebut dengan pemanasan global. Pemanasan global akan berdampak dengan adanya perubahan iklim global.

Perubahan iklim seperti yang sedang terjadi pada saat ini berdampak negatif bagi kehidupan makhluk di muka bumi. Dampaknya secara ringkas antara lain sebagai berikut

- Musnahnya berbagai keanekaragaman hayati.
- Meningkatnya cuaca ekstrem yang saat ini tengah dirasakan negara-negara tropis, misalnya kota-kota di Indonesia yang dulu terkenal sejuk dan dingin makin hari makin panas. Contohnya kota-kota di Jawa Timur (Malang, Batu, Kawasan Prigen, Kaki Gunung Semeru), Bogor, Ruteng Nusa Tenggara, adalah daerah yang dulunya dikenal dingin tetapi sekarang tidak lagi.
- Meningkatnya frekuensi dan intensitas hujan badai, angin topan, dan banjir.
- Mencairnya es dan gletser di kutub yang menyebabkan naiknya permukaan air laut.
- Meningkatnya jumlah tanah kering yang berpotensi menjadi gurun karena kekeringan yang berkepanjangan.
- Kenaikan permukaan air laut yang menyebabkan banjir. Pada tahun 2100 diperkirakan kenaikan permukaan air laut mencapai 15-95 cm.
- Kenaikan suhu air laut menyebabkan terjadinya pemutihan karang (coral bleaching) dan kerusakan terumbu karang di seluruh dunia.
- Meningkatnya frekuensi kebakaran hutan.
- Meningkatnya wabah penyakit tropis, seperti malaria ke daerah-daerah baru karena bertambahnya populasi serangga (nyamuk).
- Daerah-daerah tertentu menjadi padat dan sesak karena terjadi arus pengungsian.

Hal-hal di atas merupakan dampak perubahan iklim yang disebabkan oleh terjadinya pemanasan global yang sangat merugikan bagi kehidupan makhluk bumi.

## **BAB 4 : PENANGGULANGAN PEMANASAN GLOBAL**

Konsumsi total bahan bakar fosil di dunia meningkat sebesar 1 persen per-tahun. Langkah-langkah yang dilakukan atau yang sedang diskusikan saat ini tidak ada yang dapat mencegah pemanasan global pada masa depan. Tantangan yang ada saat ini adalah mengatasi efek yang timbul sambil melakukan langkah-langkah untuk mencegah semakin berubahnya iklim pada masa depan.

Kerusakan yang parah dapat di atasi dengan berbagai cara. Daerah pantai dapat dilindungi dengan dinding dan penghalang untuk mencegah masuknya air laut. Cara lainnya, pemerintah dapat membantu populasi di pantai untuk pindah ke daerah yang lebih tinggi. Beberapa negara, seperti Amerika Serikat, dapat menyelamatkan tumbuhan dan hewan dengan tetap menjaga koridor (jalur) habitatnya, mengosongkan tanah yang belum dibangun dari selatan ke utara. Spesies-spesies dapat secara perlahan-lahan berpindah sepanjang koridor ini untuk menuju ke habitat yang lebih dingin.

Ada dua pendekatan utama untuk memperlambat semakin bertambahnya gas rumah kaca. Pertama, mencegah karbon dioksida dilepas ke atmosfer dengan menyimpan gas tersebut atau komponen karbon-nya di tempat lain. Cara ini disebut *carbon sequestration* (menghilangkan karbon). Kedua, mengurangi produksi gas rumah kaca.

### **Penghilangan Karbon**

Cara yang paling mudah untuk menghilangkan karbon dioksida di udara adalah dengan memelihara pepohonan dan menanam pohon lebih banyak lagi. Pohon, terutama yang muda dan cepat pertumbuhannya, menyerap karbon dioksida yang sangat banyak, memecahnya melalui fotosintesis, dan menyimpan karbon dalam kayunya. Di seluruh dunia, tingkat perambahan hutan telah mencapai level yang mengkhawatirkan. Di banyak area, tanaman yang tumbuh kembali sedikit sekali karena tanah kehilangan kesuburannya ketika diubah untuk kegunaan yang lain, seperti untuk lahan pertanian atau pembangunan rumah tinggal. Langkah untuk mengatasi hal ini adalah dengan penghutanan kembali yang berperan dalam mengurangi semakin bertambahnya gas rumah kaca.

Gas karbon dioksida juga dapat dihilangkan secara langsung. Caranya dengan menyuntikkan (menginjeksikan) gas tersebut ke sumur-sumur minyak untuk mendorong agar minyak bumi keluar ke permukaan (lihat *Enhanced Oil Recovery*). Injeksi juga bisa dilakukan untuk mengisolasi gas ini di bawah tanah seperti dalam sumur minyak, lapisan batubara atau aquifer. Hal ini telah dilakukan di salah satu anjungan pengeboran lepas

pantai Norwegia, dimana karbon dioksida yang terbawa ke permukaan bersama gas alam ditangkap dan diinjeksikan kembali ke *aquifer* sehingga tidak dapat kembali ke permukaan.

Salah satu sumber penyumbang karbon dioksida adalah pembakaran bahan bakar fosil. Penggunaan bahan bakar fosil mulai meningkat pesat sejak revolusi industri pada abad ke-18. Pada saat itu, batubara menjadi sumber energi dominan untuk kemudian digantikan oleh minyak bumi pada pertengahan abad ke-19. Pada abad ke-20, energi gas mulai biasa digunakan di dunia sebagai



sumber energi. Perubahan tren penggunaan bahan bakar fosil ini sebenarnya secara tidak langsung telah mengurangi jumlah karbon dioksida yang dilepas ke udara, karena gas melepaskan karbon dioksida lebih sedikit bila dibandingkan dengan minyak apalagi bila dibandingkan dengan batubara. Walaupun demikian, penggunaan energi terbarukan dan energi nuklir lebih mengurangi pelepasan karbon dioksida ke udara. Energi nuklir, walaupun kontroversial karena alasan keselamatan dan limbahnya yang berbahaya, tetapi tidak melepas karbon dioksida sama sekali

### **Protokol Kyoto**

Kerjasama internasional diperlukan untuk mensukseskan pengurangan gas-gas rumah kaca. Pada tahun 1992, pada Earth Summit di Rio de Janeiro, Brazil, 150 negara berikrar untuk menghadapi masalah gas rumah kaca dan setuju untuk menterjemahkan maksud ini dalam suatu perjanjian yang mengikat. Pada tahun 1997 di Jepang, 160 negara merumuskan persetujuan yang lebih kuat yang dikenal dengan Protokol Kyoto.

Perjanjian ini, yang belum diimplementasikan, menyerukan kepada 38 negara-negara industri yang memegang persentase paling besar dalam melepaskan gas-gas rumah kaca untuk memotong emisi mereka ke tingkat 5 persen di bawah emisi tahun 1990. Pengurangan ini harus dapat dicapai paling lambat tahun 2012. Pada mulanya, Amerika Serikat mengajukan diri untuk melakukan pemotongan yang lebih ambisius, menjanjikan pengurangan emisi hingga 7 persen di bawah tingkat 1990; Uni Eropa, yang menginginkan perjanjian yang lebih keras, berkomitmen 8 persen; dan Jepang 6 persen. Sisa 122 negara lainnya, sebagian besar negara berkembang, tidak diminta untuk berkomitmen dalam pengurangan emisi gas.



Akan tetapi, pada tahun 2001, Presiden Amerika Serikat yang baru terpilih, George W. Bush mengumumkan bahwa perjanjian untuk pengurangan karbon dioksida tersebut menelan biaya yang sangat besar. Ia juga menyangkal dengan menyatakan bahwa negara-negara berkembang tidak dibebani dengan persyaratan pengurangan karbon dioksida ini. Kyoto Protokol tidak berpengaruh apa-apa bila negara-negara industri yang bertanggung jawab menyumbang 55 persen dari emisi gas rumah kaca pada tahun 1990 tidak meratifikasinya. Persyaratan itu berhasil dipenuhi ketika tahun 2004, Presiden Rusia Vladimir Putin meratifikasi perjanjian ini, memberikan jalan untuk berlakunya perjanjian ini mulai 16 Februari 2005.

Banyak orang mengkritik Protokol Kyoto terlalu lemah. Bahkan jika perjanjian ini dilaksanakan segera, ia hanya akan sedikit mengurangi bertambahnya konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer. Suatu tindakan yang keras akan diperlukan nanti, terutama karena negara-negara berkembang yang dikecualikan dari perjanjian ini akan menghasilkan separuh dari emisi gas rumah kaca pada 2035. Penentang protokol ini memiliki posisi yang sangat kuat. Penolakan terhadap perjanjian ini di Amerika Serikat terutama dikemukakan oleh industri minyak, industri batubara dan perusahaan-perusahaan lainnya yang produksinya tergantung pada bahan bakar fosil. Para penentang ini mengklaim bahwa biaya ekonomi yang diperlukan untuk melaksanakan Protokol Kyoto dapat menjapai 300 milyar dollar AS, terutama disebabkan oleh biaya energi. Sebaliknya pendukung Protokol Kyoto percaya bahwa biaya yang diperlukan hanya sebesar 88 milyar dollar AS dan dapat lebih kurang lagi serta dikembalikan dalam bentuk penghematan uang setelah mengubah ke peralatan, kendaraan, dan proses industri yang lebih efisien.

Pada suatu negara dengan kebijakan lingkungan yang ketat, ekonominya dapat terus tumbuh walaupun berbagai macam polusi telah dikurangi. Akan tetapi membatasi emisi karbon dioksida terbukti sulit dilakukan. Sebagai contoh, Belanda, negara industrialis besar yang juga pelopor lingkungan, telah berhasil mengatasi berbagai macam polusi tetapi gagal untuk memenuhi targetnya dalam mengurangi produksi karbon dioksida.

Setelah tahun 1997, para perwakilan dari penandatanganan Protokol Kyoto bertemu secara reguler untuk menegosiasikan isu-isu yang belum terselesaikan seperti peraturan, metode dan pinalti yang wajib diterapkan pada setiap negara untuk memperlambat emisi gas rumah kaca. Para negoisator merancang sistem dimana suatu negara yang memiliki program pembersihan yang sukses dapat mengambil keuntungan dengan menjual hak polusi yang tidak digunakan ke negara lain. Sistem ini disebut perdagangan karbon. Sebagai contoh, negara yang sulit meningkatkan lagi hasilnya, seperti Belanda,

dapat membeli kredit polusi di pasar, yang dapat diperoleh dengan biaya yang lebih rendah. Rusia, merupakan negara yang memperoleh keuntungan bila sistem ini diterapkan. Pada tahun 1990, ekonomi Rusia sangat payah dan emisi gas rumah kacanya sangat tinggi. Karena kemudian Rusia berhasil memotong emisinya lebih dari 5 persen di bawah tingkat 1990, ia berada dalam posisi untuk menjual kredit emisi ke negara-negara industri lainnya, terutama mereka yang ada di Uni Eropa. Hal lain yang harus dilakukan adalah dengan memulai untuk menggunakan energi bahan bakar alternatif yang tidak hanya dari bahan energi fosil, misalnya untuk kebutuhan memasak. Menggunakan energi biogas (gas dari kotoran ternak) seperti yang dilakukan komunitas merah putih di Kota batu. Desentralisasi energi dan melepas ketergantungan pada sentralisasi energi yang pada akhirnya dapat menaikkan harganya.

Sedangkan untuk para pengambil kebijakan harus mengeluarkan policy yang jelas orientasinya untuk mengurangi pemanasan global. Misalnya dengan menetapkan jeda tebang hutan di seluruh Indonesia agar tidak mengalami kepunahan dan wilayah kita makin panas. Menghentikan pertambangan mineral dan batubara seperti di Papua, Kalimantan, Sulawesi. Selanjutnya kebijakan peogressive dengan mempraktekkan secara nyata jeda tebang dan kedautan energi harus dilakukan jika kita tidak mau menjadi kontributor utama pemanasan global.

Melakukan penanaman pohon kembali sebagai salah satu cara yang bisa memperbaiki paru-paru dunia. Selain itu meminimalkan dalam penggunaan kertas, karena semakin banyak kertas yang digunakan maka semakin banyak pula pohon yang ditebang.

Hal-hal tersebut dilakukan demi keberlanjutan kehidupan sosial yang tanpa kita sadari telah dirusak oleh adanya pemanasan global akibat ulak manusia sendiri. Oleh karena itu, sebagai manusia hal yang terpenting adalah kita mulai dari diri sendiri untuk mencintai lingkungan hidup dengan melakukan hal-hal yang positif.



## **BAB 5 : Kesimpulan dan Ringkasan**

### **Ringkasan**

Pemanasan global merupakan akibat dari aktivitas manusia yang cenderung possibleistik (manusia dapat mengubah alam). Aktivitas inilah yang memacu peningkatan emisi gas rumah kaca ke atmosfer. Dimana peningkatan dari konsentrasi GRK (Gas Rumah Kaca) akan menghangatkan atau memanasi muka bumi.

Dalam perkembangan dan berdasarkan dari berbagai data dan informasi menunjukkan adanya ketidak pastian akan isu pemanasan global yang disebabkan basis data yang digunakan untuk menilai kondisi perubahan yang terjadi. Dimana isu Pemanasan Global dan Perubahan Iklim yang berasal dari kajian dari pemodelan cuaca/iklim kurang sesuai dengan penelusuran data iklim untuk kurun waktu yang panjang. Meski demikian fakta dan kenyataan dalam waktu singkat antara tahun hingga dekade menunjukkan indikasi naiknya suhu udara dan diikuti dengan kekacauan kondisi cuaca dan iklim bumi. Hadirnya 2 badai tropis di wilayah Indonesia selama awal abad milenium 3 dan adanya kondisi silih berganti antara kondisi kekeringan dan kebakaran hutan periode 1991 – 2004 dan periode basah dengan kondisi banjir yang marak meluas yang diselingi kegiatan Puting Beliung menambah kekacauan bumi tengah berlangsung. Dari bagian akhir kondisi maraknya kejadian Puting Beliung yang dipicu oleh pemanasan lingkungan akibat hutan alam berubah dengan hutan beton yang telah meluas bahkan kini semua pulau di Indonesia yang sebelum tahun 1990 jarang terjadi Puting Beliung kini mulai era milenium telah marak dan meluas. Belajar dari pengalaman selama 2 dekade dari tahun 1990, dimana dalam 2 dekade terjadi kekacauan cuaca dan iklim kering dan basah silih bderganti. Hingga di tahun 2010 dengan kondisi musim hujan yang berkepanjangan bahkan hampir tidak terlihat musim kemarau.

Karena dalam pengendalian dibutuhkan kebijakan dan kearifan dari semua pihak khususnya dalam pemanfaatan enersi bersih yang rendah emisi gas buang CO<sub>2</sub>, efiseinsi penggunaan dan pemanfaat bahan yang ramah lingkungan serta aksi atau kegiatan yang terkait dengan reforestasi secara berkelanjutan dan terus menerus. Di lain pihak adanya pusat penelitian dan pengembangan di bidang cuaca dan iklim yang handal dan profesional merupakan harapan kita yang dapat membantu dalam pengumpulan data dan informasi, pengolahan/penelitian dan pengembangan serta penyebaran informasi. Pengalaman menunjukkan bahwa data dan informasi Pemanasan Glolbal umumnya bersumber berasal dari luar Indonesia.

### **Kesimpulan**

Pemanasan global adalah masalah kita semua. Kita yang menyebabkannya, kita juga yang mengakhirinya. Kapitalisme telah merusak dunia. Sekaranglah waktunya untuk membenarkannya kembali. Kita dapat melakukan hal-hal tertentu untuk mencegah, dan memperlambat dampak pemanasan global, walaupun pemanasan global tidak dapat dihindari.

## **Daftar Pustaka**

<http://www.sarjanaku.com/2011/09/pemanasan-global-dampak-bagi-kehidupan.html>

<http://baskoro06.wordpress.com/2009/01/22/makalah-pemanasan-global/>

[http://id.wikipedia.org/wiki/Pemanasan\\_global](http://id.wikipedia.org/wiki/Pemanasan_global)

**Catatan-catatan**